

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Adunanza delle due Classi, del 4 giugno 1904.

P. VILLARI, Presidente.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Fisiologia. — *Nella depressione barometrica diminuisce la sensibilità per l'anidride carbonica. Esperienze sugli animali.*
Nota del Socio ANGELO MOSSO ⁽¹⁾.

Queste esperienze sono una parte degli studi preliminari che feci coll'anidride carbonica sugli animali prima di accingermi alla quarta spedizione sul Monte Rosa. Le analisi dei gas del sangue fatte l'anno prima col dottore G. Marro nella Capanna Regina Margherita, avendo mostrato che a quell'altezza succede una tale diminuzione del CO_2 contenuto nel sangue arterioso che su 100 parti di CO_2 , alla pressione di 740 mm., ne rimangono solo 85,40 % in media alla pressione di 430 mm. ⁽²⁾, viene il dubbio che la diminuzione della sensibilità, dipenda da ciò che sulle Alpi vi è nel sangue arterioso una quantità minore di CO_2 ; ma se l'essere diminuita l'anidride carbonica nel sangue può renderci meno sensibili alle mescolanze di anidride carbonica respirata, vedremo però che succede un leggero grado di paralisi nei centri respiratori per effetto della depressione barometrica.

⁽¹⁾ Presentata nella seduta del 1° maggio 1904.

⁽²⁾ Rendiconti Accad. Lincei, vol. XII, fasc. 12°, 1° sem. 1903. Archives ital. de Biologie, tome XXXIX, pag. 408.

Il metodo che che adoperai in queste ricerche essendo molto semplice, non mi fermo a descriverlo prima, ed incomincio col riferire una esperienza:

20 marzo 1904. Pressione barom. 720 mm. Temperatura 21°.

Un coniglio del peso di 1280 gr. viene cloralizzato iniettandogli nell'addome in due volte 15 cc. di una soluzione del 10 %: si lega nella trachea una cannula a T, un ramo della quale, messo in comunicazione con un timpano registratore Marey, serviva a scrivere i movimenti respiratori.

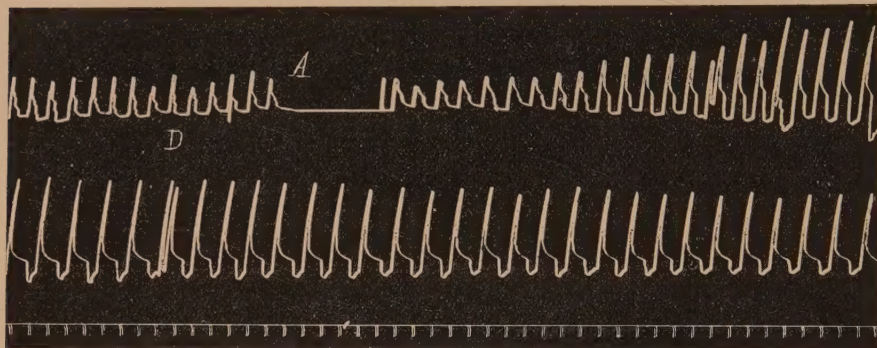


FIG. 1.

La figura 1 nel primo pezzo in alto fino in A rappresenta il respiro normale; il tempo è scritto ogni due secondi; non ripeterò più tale avvertenza per gli altri tracciati dove il tempo è scritto nello stesso modo. Il coniglio era disteso sopra una tavola di marmo; in A viene ricoperto con una grande campana di vetro la quale chiude ermeticamente e tiene sotto l'animale insieme all'apparecchio registratore, come fu già descritto nelle note precedenti. I tracciati nelle zincotipie sono ridotti di un terzo.

In un grande gazometro avevamo preparato una mescolanza di anidride carbonica con aria al 13,3 %. Dopo A comincia a passare una forte corrente di quest'aria sotto la campana. Il respiro che era 28 al minuto, non cambia di frequenza, ma si rinforza e diviene successivamente sempre più profondo.

Nella figura 2 che è la continuazione di questo tracciato, si vede in alto come si modifichi il respiro quando si produce una depressione barometrica lasciando costante la composizione della miscela al 13,3 % di CO_2 . Poco prima del segno B nella linea superiore cominciò a funzionare la pompa, e si chiuse alquanto l'accesso dell'aria con 13,3 % di CO_2 . In C la pressione dentro la campana è solo 340 mm. che corrispondono a 6400 metri di altitudine. Vediamo che il respiro diminuisce di profondità, sebbene sia rimasta identica la composizione dell'aria.

A questo punto si ferma la pompa, e si lascia nuovamente penetrare la mescolanza di anidride carbonica 13,3 % sino alla pressione ordinaria di 720 mm. Il respiro si rinforza gradatamente e torna come era alla fine della prima linea nella fig. 1.

Nel principio della fig. 1 seconda linea, vi sono sei movimenti respiratori che indicano come era la respirazione. In D si leva la campana di vetro e l'animale respirando l'aria, si ristabilisce poco per volta il tipo normale della respirazione; ma anche nella linea E

della fig. 2 che è la continuazione del tracciato D, non è ancora raggiunto il normale. Questo dipende dall'azione eccitante dell'anidride carbonica; e l'intensità della sua azione apparisce evidente paragonando la rapida ascensione della curva da A in B, e la lenta diminuzione nella forza del respiro nella linea D E.

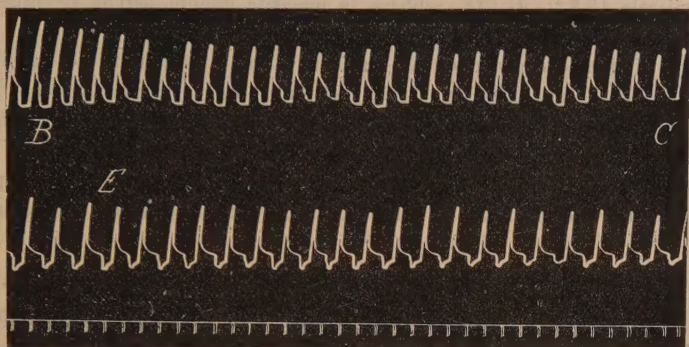


FIG. 2.

I risultati di questa esperienza confermano pienamente quanto abbiamo osservato sull'uomo; da essi emerge che nella rarefazione dell'aria è meno intensa l'azione eccitante dell'anidride carbonica.

Nel tracciato della fig. 3 si vede con eguale evidenza il medesimo fenomeno.

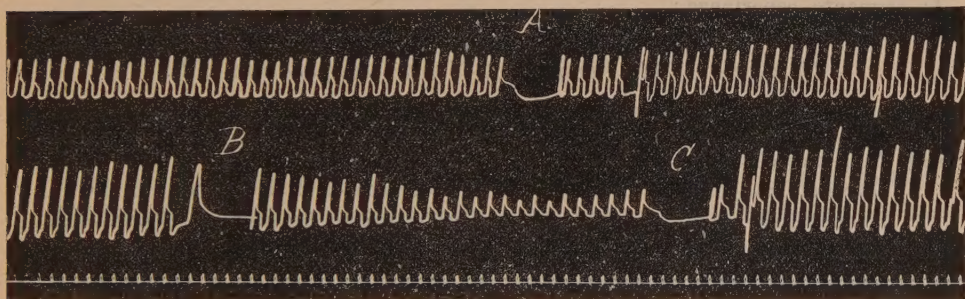


FIG. 3.

21 marzo 1904. Pressione barometrica 731 mm.

Ad un coniglio del peso di 1390 grammi inietto in due volte 20 cc. di una soluzione di cloralosio 2,5 gr. in 360 di acqua. Metto una cannula T nella trachea e scrivo il respiro nel modo indicato.

Nelle linea superiore fino in A è scritto il tracciato del respiro normale nell'animale che dorme. In A faccio passare nella campana sotto la quale trovasi il coniglio coll'appa-

recchio registratore la miscela dell'aria con 13,3 % di CO_2 contenuta nel grande gazo-
metro come quella che ha già servito per l'esperienza precedente. Si vede che il respiro
aumenta di profondità senza che si modifichi il ritmo. Solo nella seconda linea che è
la continuazione di quella superiore il ritmo è un poco più lento. In B cominciano a
funzionare le pompe e si produce una rapida depressione barometrica, mentre continua a
passare la miscela 13,3 % di CO_2 sebbene in quantità minore, perchè si chiuse un poco
la chiavetta di accesso. In C si è giunti a mezza atmosfera.

La forte diminuzione che osservasi da B in C nella profondità del respiro, mostra
quanto sia scemata l'eccitabilità dei centri respiratori. In C si ferma la pompa e lasciamo
che penetri nuovamente la mescolanza al 13,3 % di CO_2 , fino a che si ristabilisca la
pressione barometrica normale. Dopo aver fermato per mezzo minuto il cilindro, quando lo
si rimette in moto, vediamo che la profondità del respiro è tornata come era prima in B
e successe anzi una piccola reazione perchè l'altezza delle espirazioni è maggiore.

Queste esperienze ed altre eguali che per brevità non riferisco, provano
che nella depressione barometrica diminuisce non solo l'eccitabilità per l'ani-
dride carbonica dell'aria inspirata, ma che scendendo sotto il normale la
forza dei movimenti respiratori, deve prodursi un leggero grado di paralisi
dei centri nervosi che regolano la respirazione.

Esperienze sulle scimmie (Papio anubis).

Nelle scimmie osservasi un mutamento più considerevole nel ritmo del
respiro, che non siasi presentato nelle precedenti esperienze fatte sui conigli
quando respirano delle mescolanze di anidride carbonica ed aria, come lo prova
la seguente esperienza:

17 marzo 1904. Pressione 741 mm., temperatura 20°.

Alle ore 9,50' si mette sotto la grande campana di vetro il *Papio anubis* che descrissi
nella Nota precedente⁽¹⁾.

Lasciatolo tranquillo, la frequenza del respiro scende da 21 in 30" a 18 in 30".

L'animale sta seduto e guarda l'orologio dell'assistente che conta il respiro.

Ore 10. Il respiro è costante a 18, solo una volta contammo 16.

Avevamo preparato una mescolanza di aria ed anidride carbonica a 7,3 % e vi ave-
vamo aggiunto un poco di ossigeno che all'analisi si trovò essere 23,7 %.

Ore 10,5'. Respiro 18. Si fa passare questa mescolanza sotto la campana. Le respi-
razioni diventano subito più profonde. Tutte le determinazioni della frequenza respiratoria
vennero fatte ogni 30 secondi e per brevità non aggiungo altra avvertenza.

Ore 10,7'. R. = 21, 21. Ore 10,9'. R. = 21, 21.

Ore 10,12'. R. = 26. Ore 10,13'. R. = 29.

Ore 10,14'. R. = 31. Si prende un campione d'aria che analizzato trovasi contenere
7,4 % di CO_2 .

⁽¹⁾ Rendic. R. Acc. d. Lincei, fasc. 4°, 1° sem. 1904.

A questo punto incomincia la rarefazione dell'aria sotto la campana.

Ore 10,21'. Pressione = 291 mm.

La frequenza del respiro è scesa a 24,23, 23; i movimenti sono così superficiali che appena si vedono. L'animale è sonnolento; di quando in quando chiude gli occhi e dorme.

Si conferma anche nelle scimmie quanto abbiamo osservato nei conigli, che diminuendo la pressione barometrica, quantunque l'animale continui a respirare l'aria che contiene 7,3 % di CO_2 , succede una diminuzione nella frequenza e nella profondità dei moti respiratori.

Ore 10,25'. La scimmia dorme bene stando appoggiata colle spalle alla campana ed avendo la testa inclinata sul petto.

Ore 10,28' R. = 22. Non si vede più il movimento del respiro nel torace e nelle spalle come vedevasi prima che cominciasse la depressione barometrica.

Ore 10,30'. Si sveglia e grida, poi torna a dormire. Non presentò alcun sintomo di nausea, o di vomito.

Ore 10,33'. La depressione sale a 281 mm. La scimmia rimane sonnolenta e cresce la frequenza del respiro fino a 30 in 30''.

Ore 10,36'. Dorme. Respiro 28. Ore 10,37'. Respiro 26,26. Ore 10,38'. Dorme sempre stando seduta. Respiro 28. Ore 10,39'. Vomita ripetutamente. Ore 10,43'. Respira 30 volte in mezzo minuto. Sembra star meglio, è attenta, e guarda intorno. La pressione scende fino a 271 mm. Ore 10,45'. Respiro molto superficiale. Ore 10,48'. Dorme da oltre 1 minuto senza aprire gli occhi. Respiro 27.

Ore 10,50'. Si sveglia, sta abbastanza bene, sembra molto stanca nel cambiare di posizione.

Ore 10,58'. Respiro 27,27 in 30''.

Sono passati 400 litri della mescolanza di aria e CO_2 7,3 % in 54 minuti. Arrivati a questo punto per vedere se l'animale sentiva questa quantità di anidride carbonica facciamo passare l'aria normale nella campana invece della mescolanza 7,3 % di anidride carbonica. La pressione era 261 mm. e la manteniamo invariata.

Il fatto più caratteristico in questa ed altre simili esperienze, è che peggiorano sensibilmente le condizioni dell'animale quando cessa l'amministrazione dell'anidride carbonica e comincia la respirazione coll'aria normale. Giudicando specialmente dal vomito e dal sonno come i due termini di confronto che possono servire per giudicare l'influenza della depressione barometrica sui centri nervosi, risultò in modo evidente che il vomito si è ripetuto con maggiore insistenza, ed il sonno e l'abbattimento erano più profondi, quando la scimmia ha respirato l'aria normale, mentre che le condizioni sue erano migliori quando respirava l'aria con 7,3 % di CO_2 .

Alle ore 11,9'. La pressione si mantiene a 261 mm. Da parecchi minuti l'aria deve essere completamente rinnovata e libera di CO_2 ; ciò malgrado le condizioni della scimmia sono meno buone che non quando respirava la mescolanza con anidride carbonica. Continuano la vomiturizione e l'animale sembra più abbattuto. La frequenza del respiro non è mutata ed oscilla fra 26 e 27, in 30''. Se rimane costante la frequenza del respiro a 27 in 30'',

quando l'animale respira l'aria pura, bisogna ammettere che prima la scimmia era insensibile all'anidride carbonica 7,3 %.

Ore 11,16'. La scimmia è tranquilla mentre sta nell'aria con 7,3 % CO_2 alla pressione di 200 mm. Respiro = 27,26. 27,27.

Ore 11,18'. Fermiamo la pompa e scendiamo lentamente alla pressione di 741 mm. La frequenza del respiro diminuisce gradatamente, e quando siamo ritornati alla pressione normale contiamo solo 19,19. 18,17 essendo le respirazioni normali.

Per non alzare la campana si produce dentro di essa una corrente di aria per mezzo del soffiutto.

Ore 11,28'. R. = 20,19, 17 in 30''. Ore 11,33'. R. = 17,17.

Essendo l'animale tranquillo e tornato il respiro come era al principio dell'esperienza, facciamo nuovamente passare dentro la campana una miscela di aria ed anidride carbonica che contiene 7,4 % di CO_2 e 23,7 % di ossigeno.

Ore 11,37'. R. = 23 in 30''. Ore 11,38'. R. = 25. Ore 11,39'. R. = 29. Ore 11,40'. R. = 31-30. Ore 11,42'. R. = 35-36.

Levata la campana l'animale sta bene; è vispo e non presenta alcun sintomo degno di essere notato.

Ho ripetuto un altro giorno questa esperienza con una miscela la quale conteneva 7,5 % di CO_2 ed ottenni risultati analoghi. L'anidride carbonica che come si vede in fine alla precedente esperienza, produce un aumento della frequenza del respiro da circa 20 respirazioni in 30 secondi, fino a 35 e 36, dava solo un aumento fino a 27, quando la scimmia respirava la medesima mescolanza di 7,5 % di CO_2 alla pressione barometrica di 260 mm. Resta quindi provato che anche per le scimmie diminuendo la pressione barometrica diviene meno attiva l'anidride carbonica sulle funzioni del centro respiratorio. Le condizioni generali del sistema nervoso si mantengono migliori quando nell'aria inspirata è contenuta una certa quantità di anidride carbonica.

Dallo studio dell'aria rarefatta queste ricerche fanno volgere la nostra attenzione ad uno dei problemi più importanti che esistano nella fisiologia del respiro. È noto come si cerchi tuttora dai fisiologi se i movimenti del respiro siano prodotti dalla diminuzione dell'ossigeno nel sangue, o dall'aumento dell'anidride carbonica. Hermann aveva supposto che l'intensità di azione dell'anidride carbonica cresca quando diminuisce l'ossigeno nel sangue⁽¹⁾. Questa idea venne nuovamente sostenuta in un lavoro recente pubblicato da un allievo dell'Hermann il Kropheit⁽²⁾. In base alle esperienze da me fatte sull'uomo e sugli animali esposti in questa e nella precedente Nota, non possiamo ammettere che la diminuzione dell'ossigeno renda le cellule nervose più sensibili all'eccitamento dell'anidride carbonica: perchè anzi abbiamo veduto succedere il fenomeno opposto.

(1) Pfüger's Archiv, vol. 3, pagg. 7 ed 8.

(2) Pfüger's Archiv, vol. 73, pag. 438.

Del resto anche Plavec aveva già dimostrato che la mancanza dell'ossigeno fa diminuire l'eccitabilità dei centri nervosi e che la teoria di Hermann non trovava una base nei fatti sperimentali ⁽¹⁾.

Fisiologia. — *L'arresto del respiro e le modificazioni della sua durata nell'aria rarefatta e sulle montagne.* Nota del Socio ANGELO MOSSO ⁽²⁾.

Per decidere se il male di montagna dipendesse da fenomeni simili all'asfissia, cercai fino dalle mie prime esperienze sulle Alpi ⁽³⁾ se tra gli uomini i quali soffrivano il male di montagna e quelli che erano saliti più in alto senza incomodi, vi era una differenza nel tempo che possono resistere ad un arresto del respiro; ma non la trovai. Per quanto sia un fenomeno complesso il tempo che uno riesce a fermare il respiro, è utile studiarlo nell'alta montagna e nelle ascensioni aereostatiche, perchè esso è un dato sicuro per conoscere i mutamenti che per effetto della depressione barometrica succedono nella eccitabilità dei centri respiratori.

Nella spedizione dell'anno passato volli fare una serie metodica di esperienze su tale problema esaminando il dott. Alberto Aggazzotti, il dott. Carlo Foà, il prof. Galeotti, l'insergente Magnani Luigi e me stesso.

Potevo misurare il tempo semplicemente col cronometro contando quanti secondi ciascuno di noi tratteneva il fiato nella pianura e sulla vetta del Monte Rosa; ma ho preferito il metodo grafico che dà un quadro più completo del fenomeno: scrissi anzi non solo i moti del torace, o dell'addome, ma di entrambe queste parti, per cercare se nella depressione barometrica si modificassero in modo diverso i due tipi respiratori; e adoperai gli stessi pneumografi e la medesima lunghezza della leva nei timpani registratori per conoscere approssimativamente la profondità delle inspirazioni.

Le esperienze le facemmo sopra un letto da campo, oppure sopra una tavola sulla quale stavamo distesi, mentre che il tronco era sollevato, con dei cuscini in modo che facesse col piano del letto un angolo di circa 45°.

Esperienze sull'arresto del respiro fatte su Magnani Luigi.

L'insergente Luigi Magnani è un giovane robusto di 30 anni. Il 20 luglio alle 4 pom. faccio l'esperienza della fig. 1 ⁽⁴⁾. Il pneumografo doppio

(1) Pflüger's Archiv, vol. 79, pag. 209.

(2) Presentata nella seduta del 1° maggio 1904.

(3) A. Mosso, *Fisiologia dell'uomo sulle Alpi*. 2ª ediz., pag. 272.

(4) I tracciati di questa Nota vennero tutti ridotti di un terzo nella riproduzione colla zincotipia.

del torace è fissato all'altezza delle mammelle, linea T; quello doppio sull'addome in corrispondenza dell'ombelico linea A. Si vede che la respirazione è essenzialmente addominale, e che i moti del torace sono piccolissimi. Guardando il torace mi assicuro che sono appena accennati. I due timpani

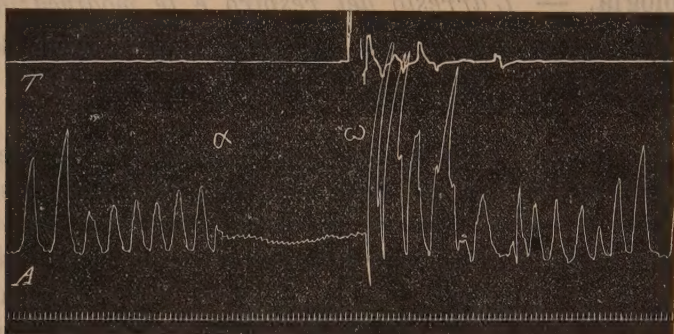


FIG. 1.

registratori del torace e dell'addome sono egualmente sensibili, perchè in entrambi è uguale la lunghezza della leva che scrive il respiro. In α chiudo

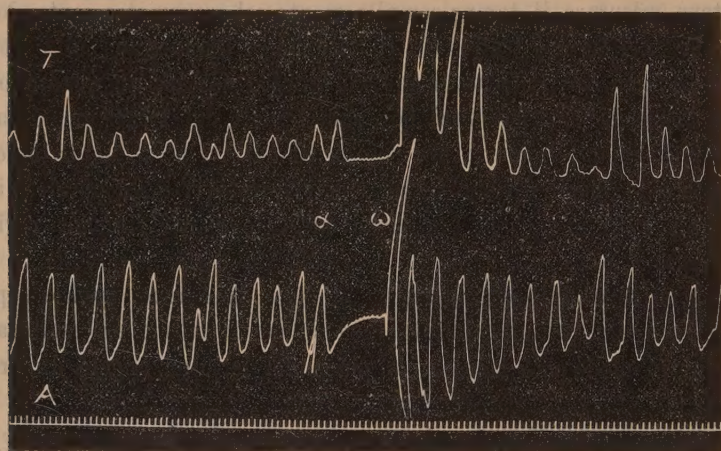


FIG. 2.

le narici col pollice e l'indice; succede un arresto del respiro che dura 28" quando non può più resistere, apre la bocca ed io lascio libero il naso; succedono alcune inspirazioni profonde e dopo la quarta inspirazione il ritmo e la forza sono già tornati normali. Il tempo è segnato in secondi.

Ripetendo parecchie volte questa esperienza, vedo che alcune volte resiste un poco di più, altre volte meno: ho scelto questo esempio come media, ma devo avvertire che in alcuni tracciati, come vedremo in seguito, poteva resistere per oltre 40 secondi.

Il giorno 24 agosto 1903, dopo dieci giorni che eravamo nella Capanna Regina Margherita all'altezza di 4560 metri, ho ripetuto un'altra serie di queste esperienze mettendomi in condizioni identiche. Il tracciato 2 rappresenta uno di questi tracciati. La prima cosa che apparisce è l'attività maggiore della respirazione toracica. Anche nella pianura qualche volta si osservò bene il respiro toracico su Magnani, ma non è stato mai così forte come sul Monte Rosa.

In α si chiude il naso, ma egli resiste solo 10 secondi e dopo deve aprire la bocca. Succedono quattro inspirazioni più profonde e dopo il respiro torna normale. Il minimo arresto del respiro che osservai in Magnani sul Monte Rosa fu di 8"; il massimo fu di 15". Vi è quindi una differenza notevole nella durata; perchè a Torino il minimo fu di 20" e il massimo di 43". Risulta da questo tracciato che vi è quasi nessuna differenza nel tempo che impiegano il ritmo e la profondità del respiro per tornare normali: questo tempo è di circa quattro inspirazioni, tanto a Torino quanto sulla vetta del Monte Rosa.

Per convincermi che la diversa durata di questi fenomeni non dipende da cause diverse dalla depressione barometrica, ritornato a Torino volli ripetere queste esperienze nella campana pneumatica. Dei saggi che feci sopra varie persone e su me stesso, riferisco per brevità solo una esperienza su Luigi Magnani.

Si tratta della solita camera di ferro che ho già descritto nel libro *La fisiologia dell'uomo sulle Alpi* nella quale per mezzo di due grosse pompe che funzionano per mezzo di un motore elettrico può diminuirsi come si vuole la pressione barometrica, mentre rimane buona la ventilazione interna.

Faccio prima una serie di osservazioni contando col cronometro il tempo che può resistere tenendo chiuse la bocca e le narici e ottengo i numeri seguenti che salgono progressivamente da 28" a 47".

28" 29" 27" 35" 37" 32" 43" 41" 47"

Queste osservazioni si fecero dalle 3,20 fino alle 3,50. Basterebbe già questo aumento successivo col quale crebbe la durata del tempo che resistette a tener chiuse le narici, per far ammettere che qui si tratta di un riflesso e non di un fenomeno dipendente solo dai prodotti del metabolismo, perchè questi in mezz'ora non potrebbero variare in tale proporzione.

Entrato Magnani sotto la campana pneumatica mentre la pressione barometrica era 743 mm. si misero in moto le pompe e si produsse una ra-

refazione dell'aria fino a 403 mm. che corrisponde all'altezza di 5000 metri, Magnani stava bene, perchè la corrente dell'aria era abbondante, ed egli faceva 17 respirazioni al minuto. Dopo 15 minuti che la pressione era costante a 403 mm. ripetiamo una serie di esperienze chiudendosi egli le narici, come faceva prima alla pressione ordinaria ed abbiamo i seguenti valori:

20" 16" 18" 20" 20" 19" 18"

Donde risulta che il tempo per l'arresto del respiro è notevolmente minore nell'aria rarefatta.

Esperienze fatte sul dott. Carlo Foà

La fig. 3 è il tracciato scritto a Torino il 18 luglio alle ore 2,30 pom. La linea superiore rappresenta il tracciato del polso carotideo scritto con un

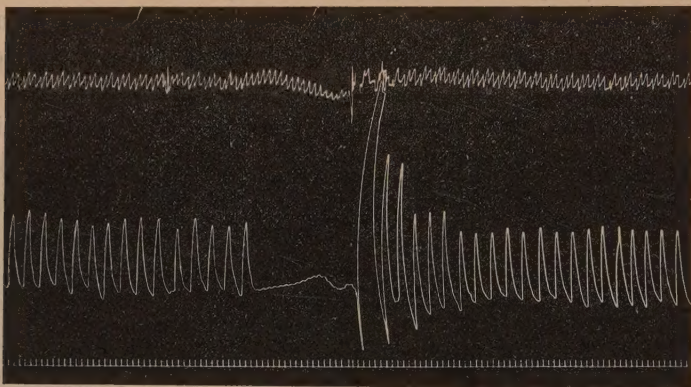


FIG. 3.

timpano a leva ed un altro timpano a bottone fissato con un nastro sul collo. La linea inferiore è il respiro toracico scritto col pneumografo doppio applicato all'altezza delle mammelle. Dopo che il dott. Foà rimase per oltre 15 minuti seduto si fanno parecchie esperienze colla chiusura del naso: questa è la prima; le successive danno una durata dell'arresto alquanto più lunga. Il tempo è scritto sotto in secondi. L'arresto del respiro durò 19 secondi, nelle tre successive giunse fino a 25 secondi.

Il giorno 18 agosto, dopo 4 giorni che eravamo fermi nella Capanna Regina Margherita, faccio una serie uguale di esperienze che riproduco nella figura 4.

Il tracciato comincia in basso. Vediamo che il primo arresto dura 8 secondi, cioè meno della metà di quanto durasse a Torino. Il secondo arresto dura 10 secondi. Il terzo nella linea superiore 9 secondi.

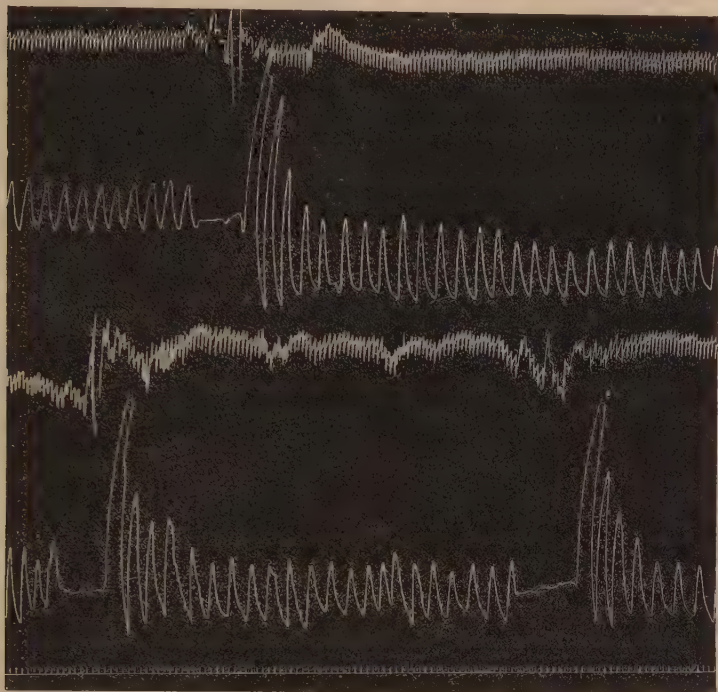


FIG. 4.

La frequenza del respiro non è cambiata è di circa 20 al minuto a Torino e sul Monte Rosa a 4560 m.; solo l'ampiezza dei movimenti respiratori è alquanto più piccola nella Capanna Regina Margherita. Il tempo che impiega il respiro per tornare normale dopo l'arresto è alquanto minore sul Monte Rosa che a Torino. Nell'ultima esperienza in alto successe uno spostamento della penna quando venne fatta una inspirazione profonda dopo l'arresto del respiro; la penna del timpano registratore toccò contro il timpano che vi stava sopra e scriveva il polso e la leva venne spostata, cosicchè le respirazioni successive furono scritte ad un livello più basso.

Esperienze fatte sul dott. A. Aggazzotti.

Il tracciato 5 è il respiro addominale del dott. Aggazzotti scritto il 27 luglio 1903. Quando si chiudono le narici passano circa 20 secondi che non

si producono movimenti nel diaframma e si vedono bene i movimenti del cuore nel tracciato. Il tempo è scritto ogni secondo.

Poi compariscono i primi conati inspiratori che sono deboli e vanno rafforzandosi gradatamente. La frequenza del ritmo di questi sforzi respiratori è un poco maggiore del normale, e finalmente quando è raggiunto l'estremo

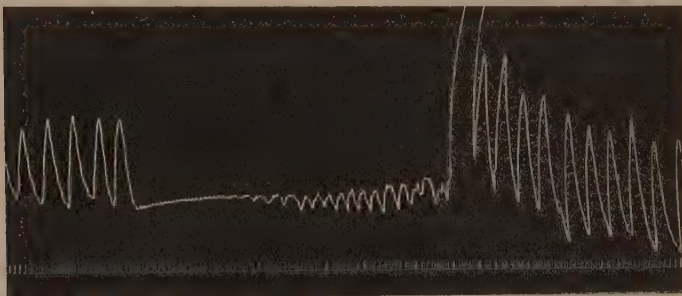


FIG. 5.

limite, il dott. Aggazzotti apre la bocca e fa una serie d'inspirazioni profonde dopo un arresto di 62 secondi.

È interessante vedere come comparisca dopo l'arresto del respiro un aumento di tonicità del diaframma che è seguito da un rilasciamento. Tale fenomeno che nei tracciati precedenti riferiti in questa Nota non si vedeva quasi, qui invece appare evidentissimo e costante.

Mentre a Torino resiste quasi un minuto, sulla vetta del Monte Rosa resiste in media solo 20 secondi come si vede nel tracciato 6: il mutamento nella tonicità è meno manifesto che nella pianura. Queste esperienze vennero fatte il 16 agosto del 1903, tre giorni dopo che egli era arrivato alla Capanna Regina Margherita.

Facendo una inspirazione profonda e trattenendo dopo il respiro come si vede nella esperienza successiva dura un poco di più, cioè 50 secondi: ma sempre meno, cioè circa la metà di quanto poteva resistere in basso e anche qui la reazione nella tonicità è meno evidente e subito succede una diminuzione nella tonicità del diaframma (fig. 6).

Il fatto che sul Monte Rosa e nella campana pneumatica, per una diminuzione della pressione barometrica di meno della metà, succede una diminuzione nella durata dell'arresto del respiro maggiore della metà in confronto di quanto essa dura alla pressione ordinaria, dimostra che la diminuzione in peso della razione dell'ossigeno inspirato, non è la causa del fenomeno che qui studiamo.

Le cifre ora esposte e i tracciati confermano quanto erasi già osservato in uno studio precedente fatto nel mio laboratorio dal prof. Benedicenti (¹),



Fig. 6.

nel quale si vide che la durata dell'arresto del respiro non dipende dalla capacità polmonare, nè dalla quantità di ossigeno consumato, ma in gran parte dalla resistenza maggiore, o minore, dei centri nervosi all'asfissia.

La cosa più inaspettata fu di aver trovato in me e nel prof. Galeotti due persone le quali nell'aria rarefatta possono tener per un tempo più lungo chiuso il naso e la bocca prima che comincino a manifestarsi i fenomeni dispnoici.

Due sono i fatti caratteristici che risultarono da queste esperienze: 1° che tanto sul Monte Rosa, quanto nella campana pneumatica, il tempo che dura l'arresto del respiro si riduce di oltre la metà, sebbene la diminuzione in peso dell'ossigeno respirato nell'aria rarefatta sia minore della metà; 2° che nell'aria rarefatta può allungarsi il tempo nel quale si resiste ad un arresto, e questo lo vedremo nelle seguenti esperienze.

Tanto l'una quanto l'altra di queste due serie di osservazioni servono a provare che la diminuzione dell'ossigeno non è il fattore più importante delle modificazioni osservate nel fenomeno che qui studiamo.

Esperienze fatte sul prof.

G. Galeotti e su Angelo Mosso.

Le figure 7a e 7b sono due tracciati della respirazione addo-

(¹) Giornale R. Accad. med. Torino, Anno LV, 1897.

minale e toracica scritti a Torino nel principio di luglio sul prof. Galeotti in due giorni diversi. In alto vi è la respirazione toracica e in basso l'addominale.

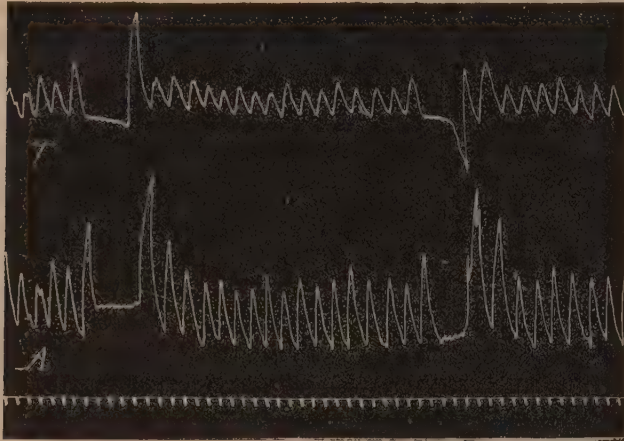


FIG. 7a.

Il tempo durante il quale il prof. Galeotti riesce a trattenere il respiro è in media di 8 secondi. Essendo questo il tempo minore che avessi mai

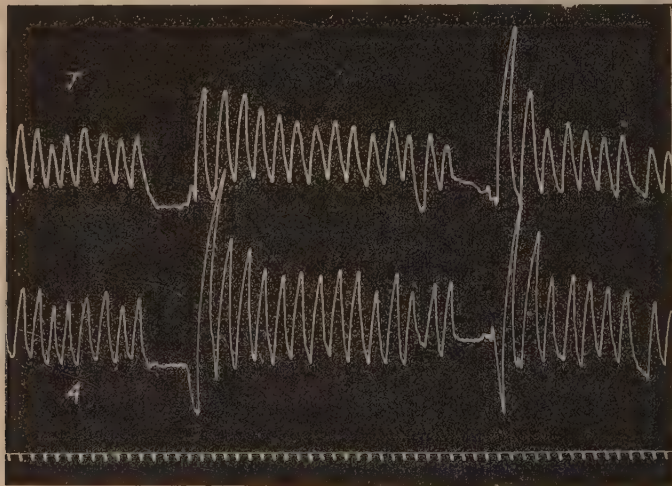


FIG. 7b.

osservato, ripetei parecchie volte questa esperienza onde esserne sicuro. Il tempo è scritto ogni 2 secondi.

Arrivati nella Capanna Regina Margherita, dopo tre giorni, cioè il 17 agosto, facciamo una prima esperienza che riproduco nella fig. 8. In alto è scritto il respiro addominale *A* e sotto il toracico *T*. La differenza fra la respirazione dell'addome e del torace non è così grande come osservammo in Magnani; ma anche nel prof. Galeotti i moti del torace erano generalmente più forti nella Capanna Regina Margherita, che non fossero a Torino.

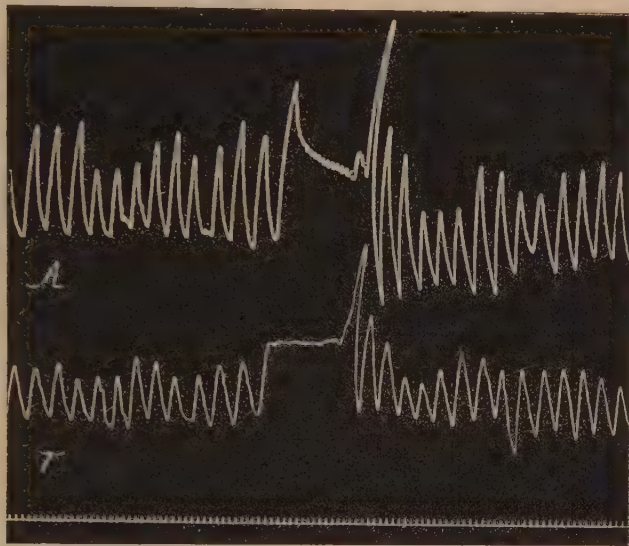


FIG. 8.

La frequenza del respiro come al solito è minore; a Torino faceva in media 24 inspirazioni al minuto, sul Monte Rosa a 4560 m. ne fa in media solo 18; il tempo nel tracciato 8 fu come al solito scritto ogni minuto secondo.

Il respiro fu interrotto alla fine di una inspirazione e la interruzione durò 12 secondi; nel tracciato seguente fig. 10, nella linea inferiore, vi sono due esperienze fatte sul prof. Galeotti nelle quali l'arresto del respiro si fece alla fine della espirazione e in entrambe vediamo che invece di 8 secondi, come a Torino, il prof. Galeotti resistette 12 secondi. Già contando semplicemente i battiti cardiaci nella fig. 7a mentre sta fermo il respiro, si vede che a Torino erano appena 6 a 7 pulsazioni, mentre che sulla vetta del Monte Rosa, fig. 8, sono circa 18.

Il problema è dunque assai più complesso che non si potesse prevedere. Quanto osservammo sopra il prof. Galeotti, lo si vede anche sopra di me sebbene in grado meno evidente. Riferisco una esperienza fatta sopra di me in luglio, prima di partire da Torino, fig. 9; e per brevità riproduco solo il tracciato della respirazione addominale, essendo il pneumografo doppio

messo all'altezza dell'ombelico. A Torino resisto in media da 15 a 16 secondi come si vede nella fig. 9, il tempo è segnato in secondi.

Il tracciato 10 rappresenta nella linea superiore la mia respirazione toracica in tre esperienze successive; vediamo che il tempo dell'arresto è poco cambiato, ed oscilla fra 12 e 13 secondi. Questo tracciato fu scritto il 16 agosto, dopo due giorni che eravamo in completo riposo nella Capanna Regina Margherita.

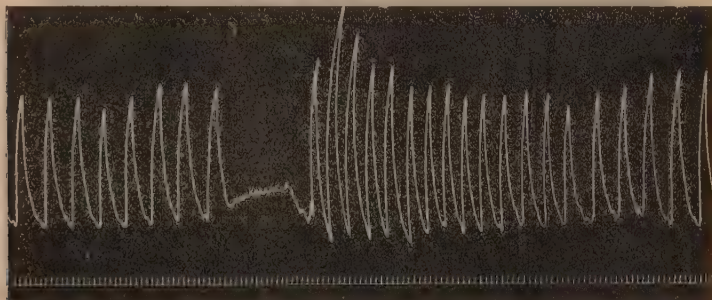


FIG. 9.

Il tracciato sottostante è quello del prof. Galeotti scritto nello stesso giorno. Tanto in me quanto nel prof. Galeotti si vede che il tempo nel quale possiamo resistere va successivamente allungandosi ripetendo le esperienze nello stesso modo. Il prof. Galeotti resiste 14 secondi e in altre esperienze ha resistito anche di più, mentre a Torino dopo 8 secondi era già obbligato ad aprire la bocca. Altre osservazioni del prof. Galeotti le quali provano questa resistenza maggiore furono da lui pubblicate nella Nota *Modificazioni del riflesso della deglutinazione studiate nella Capanna Regina Margherita* ⁽¹⁾.

Nelle ultime due esperienze della figura 10 tanto in me quanto nel prof. Galeotti osservasi che trattenendo il respiro alla fine di una inspirazione quando ricomincia la respirazione non succede una inspirazione come affermarono Henrig e Breuer per gli animali, ma succede invece una ispirazione. Ho già trattato questo argomento in un mio scritto: *I movimenti respiratori del torace e dell'addome* ⁽²⁾. Qui ricordo solo questo fatto per notare che anche nell'aria rarefatta si ripetono i fenomeni che descrissi per la pressione barometrica ordinaria.

(1) Rend. R. Accad. d. Lincei, fasc. 4°, 1° sem. 1904.

(2) Memorie R. Accad. scienze, Torino, 1903.

Io credo che nell'aria rarefatta si produca in tutti una diminuzione della eccitabilità, ma che nelle persone adulte questa è più intensa, e che

nei giovani, essendo meno grande, questa può venire mascherata da altri fenomeni, quando si studia la resistenza per l'arresto del respiro.

Le esperienze di Aducco ⁽¹⁾ mostrarono in altro modo le differenze che esistono fra vari individui nell'eccitabilità dei centri nervosi. Nei cani fino a dieci giorni dopo la nascita occorre un tempo molto più lungo per eccitare il centro del respiro quando si sospende la respirazione dopo il taglio dei vaghi: così che il sangue nella carotide prende un colore molto scuro, mentre nei cani dai 20 ai 30 giorni dopo la nascita, occorre un grado di venosità minore per produrre i moti respiratori.

Nello scritto sopra ricordato studiando l'arresto dei movimenti respiratori ho mostrato come l'eccitabilità sia una cosa diversa dalla vitalità, perchè nei giovani sono meno evidenti le modificazioni successive che si producono per un arresto del respiro. Malgrado che la resistenza delle cellule nervose sia maggiore che nei vecchi, qui vediamo che nell'aria rarefatta i giovani resistevano meno all'arresto del respiro di quanto non succedesse in me e nel prof. Galeotti.

I fenomeni studiati in questa Nota dimostrano quanto siano complessi i fattori di questo dato in apparenza così semplice che è la durata di un arresto del respiro fino a che compariscano i fenomeni

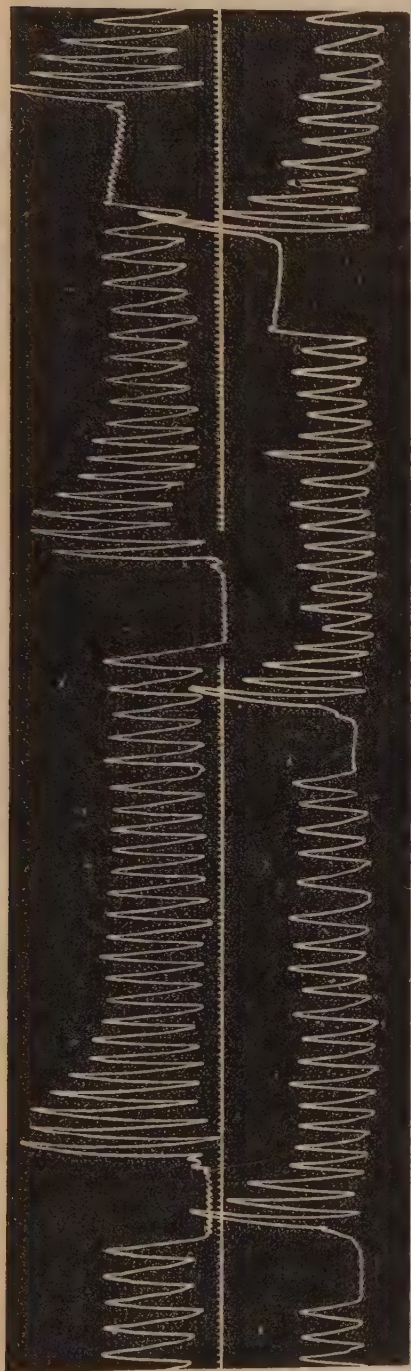


Fig. 10.

(¹) V. Aducco, *Archives italiennes de Biologie*, XVIII, pag. 12.

dispnoici. La difficoltà maggiore dell'analisi sta in ciò che molti fenomeni concomitanti si elidono a vicenda e il valore che noi misuriamo è come un polinomio nel quale vi sono dei fattori positivi, o negativi, che si eliminano, o si sommano.

La conclusione meglio probabile che a parer mio può tirarsi da queste esperienze è la seguente: esistono due tipi diversi nel modo di reagire alla azione dell'aria rarefatta: alcune persone sentono più intensi gli effetti per la diminuzione dell'ossigeno ed in esse cambia poco l'eccitabilità ed in altre è maggiore la diminuzione dell'eccitabilità dei centri nervosi. Le persone che resistono meno ad un arresto del respiro sono quelle in cui la deficienza dell'ossigeno prende il sopravvento e più presto si produce la dispnea, quelle nelle quali prevale la depressione e la diminuzione nella vitalità dei centri respiratori, malgrado la rarefazione dell'aria, resistono un tempo più lungo.

Il meccanismo col quale si riproducono queste differenze può anche dipendere da altri fattori. Sebbene io abbia scritto il polso, non ho potuto analizzare colla diligenza che era necessaria i mutamenti che succedono nella funzione del cuore e dei vasi sanguigni in simili esperienze: ma da quanto ho veduto, ritengo come probabile che la circolazione abbia una influenza. Infatti il dott. Foà, il dott. Aggazzotti e l'inserviente Luigi Magnani erano quelli che avevano una frequenza maggiore del polso nella Capanna Regina Margherita, e ritengo probabile, pei disturbi che osservai in essi nella circolazione periferica, che manifestavasi con il male di capo e i frequenti passaggi da un forte rossore ad un pallore grande della faccia, che la pressione sanguigna fosse minore in essi che in me e nel prof. Galeotti. Essendo più lento il circolo forse già per questa causa doveva pure essere minore il tempo che potevano resistere prima che cominciasse la dispnea. Un'altra causa che non ho studiato sta nel sangue, ed essa risulta dalle recenti ricerche di Loewy e Zuntz ⁽¹⁾ i quali per spiegare le differenze individuali nella tolleranza alla rarefazione dell'aria, ammisero delle differenze individuali nella dissociazione dell'emoglobina: e Loewy ⁽²⁾ avrebbe dimostrato che tali differenze del sangue esistono non solo nel cane, ma anche nell'uomo.

Paleontologia. — *Balenottera di Borbolya (Ungheria)*. Nota del Socio G. CAPELLINI.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

(1) Archiv. f. Anat. u. Physiol. 1904, pag.

(2) Ibid. pag. 247.

Geometria. — *Geometria intrinseca negli spazii di curvatura costante.* Nota del Corrispondente E. CESÀRO.

Matematica. — *Sulle relazioni algebriche fra le funzioni ϑ di una variabile e sul teorema di addizione.* Nota del Corrispondente A. CAPELLI.

Matematica. — *I piani doppi dotati di due o più differenziali totali di prima specie.* Nota di M. DE FRANCHIS, presentata dal Corrispondente G. CASTELNUOVO.

Le Note precedenti saranno pubblicate in uno dei prossimi fascicoli.

Astronomia. — *Osservazioni della cometa 1904. a. Brooks, fatte all'equatoriale di 39 cent.* Nota del dott. E. BIANCHI, presentata dal Corrispondente E. MILLOSEVICH.

Il prof. E. Millosevich, comunicando all'Accademia le prime sue osservazioni di questa cometa, ben avvertiva che il primo saggio di elementi, mandatoci dall'America non doveva essere riguardato che come una rozza approssimazione, perchè l'intervallo di tempo utilizzato era così esiguo da non permettere che dei semplici atti di calcolo. — Le ulteriori osservazioni fornirono i dati per dedurre un sistema di elementi parabolici, i quali finora stanno a rappresentare con sufficiente accordo le osservazioni dell'astro.

Le seguenti osservazioni furono fatte al grande equatoriale dell'osservatorio al Collegio Romano col micrometro filare ed amplificazione 240, ad esclusione delle tre del giorno 13 Maggio per le quali mi servii del piccolo equatoriale Cauchoix di 153 mm. d'apertura con micrometro a raggi e campo debolmente illuminato a luce rossa.

1904 Magg. 2:	9 ^h 7 ^m 1 ^s	RCR; α app. =	16 ^h 5 ^m 22 ^s .54 (9 ⁿ .815);	δ app. =	+ 52° 54' 42".5 (0. 098)
"	2:	9 56 47 "	" ; "	16 5 13. 73 (9 ⁿ .756);	" + 52 55 38. 0 (9. 453)
"	5:	8 33 22 "	" ; "	15 52 50. 14 (9 ⁿ .836);	" + 54 9 19. 5 (0. 119)
"	6:	9 16 9 "	" ; "	15 48 21. 44 (9 ⁿ .784);	" + 54 32 49. 1 (9. 366)
"	12:	8 47 43 "	" ; "	15 21 14. 91 (9 ⁿ .771);	" + 56 25 34. 1 (9 ⁿ .612)
"	13:	9 9 42 "	" ; "	15 16 29. 80 (9 ⁿ .714);	" + 56 40 36. 6 (9 ⁿ .979)
"	13:	" " " "	" ; "	15 16 30. 00 (9 ⁿ .714);	" + 56 40 40. 8 (9 ⁿ .979)
"	13:	" " " "	" ; "	15 16 30. 31 (9 ⁿ .714);	" + 56 40 41. 1 (9 ⁿ .979)
"	17:	8 20 43 "	" ; "	14 57 56. 77 (9 ⁿ .754);	" + 57 27 41. 2 (9 ⁿ .912)
"	19:	8 37 17 "	" ; "	14 48 34. 99 (9 ⁿ .680);	" + 57 44 45. 9 (0 ⁿ .140)
"	20:	8 33 49 "	" ; "	14 43 58. 23 (9 ⁿ .668);	" + 57 51 36. 6 (0 ⁿ .167)
"	25:	9 5 3 "	" ; "	14 21 24. 32 (9 ⁿ .093);	" + 58 10 37. 0 (0. 385)

Fisica. — *Sui raggi N di Blondlot* ⁽¹⁾. Nota di E. SALVIONI, presentata dal Socio A. RÒITI ⁽²⁾.

1. Da parecchi mesi mi sono dedicato con molta costanza e poca fortuna allo studio dei fenomeni recentemente descritti dal Blondlot ⁽³⁾. Come è ben noto, essi avrebbero dimostrato nella luce solare e in quella emessa da altre sorgenti la presenza di radiazioni fin qui sconosciute, le quali attraverserebbero senza assorbimento notevole grosse lastre di alluminio e grosse tavole di legno. Nel corso delle mie esperienze molti senza dubbio si saranno occupati dell'argomento, ma solo pochi ⁽⁴⁾, relativamente alla sua importanza, hanno confermato la scoperta; e ad eccezione del Blondlot, chi ha cercato di constatarla con esperienze obiettive, non è riuscito nel tentativo ⁽⁵⁾.

Purtroppo, malgrado io abbia con una certa ostinazione variato, in molti modi, l'esperienza, e abbia avuto parecchie volte risultati consimili a quelli del Blondlot con coincidenze che sarei tentato di ritenere non completamente fortuite, pur tuttavia non mi sento in grado di pronunziarmi non già sulle esperienze del Blondlot, sulle quali non mi permetterei di sollevare alcun dubbio, ma sulle mie stesse esperienze. Per tali ragioni avrei voluto ben più a lungo seguire le ricerche prima di renderne conto se la lena mi fosse bastata di continuare, fra risultati incerti e spesso discordi, osservazioni estremamente laboriose.

2. Le prime esperienze eseguite quando non mi aspettavo di incontrare alcuna difficoltà nel ripetere quelle descritte dal Blondlot furono dirette a ricercare qualche nuovo effetto che permettesse l'osservazione obiettiva dei fenomeni e la loro misura. E poichè un'azione fotografica diretta era già stata esclusa dal Blondlot, come anche un'azione termica, mentre la indiretta mal si presta a misure e poichè già Zahn aveva inutilmente cercato di trar partito dalla variazione che la luce produce sulla resistenza del selenio, tentai due vie differenti, guidato dall'idea che le nuove radiazioni potessero dar luogo a effetti fotoelettrici o esercitare azioni sul coherer.

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nella R. Università di Messina.

⁽²⁾ Presentata nella seduta del 1° maggio 1904.

⁽³⁾ C. R., T. 134, pag. 1559; T. 135, pagg. 666, 721, 763; T. 136, pagg. 284, 487, 735, 1120, 1227, 1421; T. 137, pagg. 167, 684, 729, 831, 962; T. 138, pagg. 125, 453, 545, 547.

⁽⁴⁾ Charpentier, C. R., T. 137, pagg. 1049, 1277; T. 138, pagg. 45, 194, 414, 584; Macé de Lépinay, C. R., T. 138, pag. 77; E. Meyer, C. R., T. 138, pagg. 101, 272; Lambert, C. R., T. 138, pag. 196; Gutton, C. R., T. 138, pagg. 268, 568; Bichat, C. R., T. 138, pagg. 329, 548, 551; Bagard, C. R., T. 138 pag. 686.

⁽⁵⁾ Zahn, Phys. Zeit., 4. 868, 1903. Anche Drude, Donath, Classen, Rubens e Kaufmann (Beib. 1904, pag. 106) non hanno potuto constatare i fenomeni,

3. Sul coherer le azioni potevano aspettarsi in due sensi. Se le radiazioni *N*, come allora le riteneva il Blondlot e il Sagnac, appartenevano alle radiazioni ultrarosse fra le elettromagnetiche più rapide e le radiazioni di Rubens, poteva ricercarsi un'azione diretta sui radioconduttori, simile a quella delle onde elettriche. Se, per contrario, le radiazioni *N* appartenevano alle ultraviolette, come Blondlot ha poi affermato, e come dall'insieme dei fatti da lui riferiti io inclinavo a pensare, esse avrebbero molto verosimilmente esercitato un'influenza sulla resistenza del coherer, nell'atto in cui il circuito venisse attraversato dalle onde elettriche; esse, facilitando le scintilline o rendendole più energiche, ne avrebbero aumentato l'effetto. Sotto l'azione delle radiazioni *N* sarebbe così aumentata la sensibilità del coherer per le onde elettriche. Anche l'effetto osservato dal Blondlot sulle scintilline rendeva la cosa probabile. L'esito invece delle esperienze, tentate nell'uno e nell'altro senso, variate in numerose maniere, con l'impiego di radioconduttori semplici a punte e a sfere e di coherer a limatura, tubiformi e lamellari, fu completamente negativo. Effetti simili a quelli attesi si verificavano sì, ma l'azione era completamente intercettata da schermi doppi di sottile foglia d'alluminio; essi erano perciò dovuti unicamente alle radiazioni termiche della sorgente. Queste esperienze mi condussero d'altra parte all'osservazione di alcune particolarità, delle quali renderò conto in altra Nota.

4. Anche il presunto effetto fotoelettrico, consimile a quello dei raggi ultravioletti ordinari, poteva presentarsi in due modi: o come un'azione ionizzatrice sull'aria, o come un'azione superficiale sui corpi irradiati. Questo secondo effetto appariva plausibile anche per il fatto che il fenomeno della carica positiva scoperto dal Righi per i raggi ultravioletti e per i raggi emananti dai tubi di Röntgen, era stato per questi ultimi qualche volta posto in dubbio e si manifesta in grado assai diverso con tubi differenti; non era quindi inverosimile che un tale effetto anzichè propriamente dai raggi X derivasse dalle radiazioni *N* che attraversano gli stessi schermi metallici e che, secondo il Blondlot, sono appunto emesse dai tubi di Röntgen. Per istudiare la presunta azione ionizzatrice feci agire le radiazioni della reticella Auer, senza tubo di vetro, e attraverso lastre di legno o di alluminio, sopra coppie fotoelettriche, mettendo così in giuoco le sole forze elettromotrici di contatto, e fra dischi metallici, dei quali uno in comunicazione col suolo e l'altro portato a un potenziale di parecchie decine di Volts e in comunicazione con l'elettrometro. Per istudiare il presunto effetto superficiale feci arrivare le stesse radiazioni sopra dischi di zinco o di rame dorato, portati a pulimento speculare, e tenuti inizialmente allo stesso potenziale del suolo, delle pareti e dei corpi circostanti con una particolare cautela che avrò occasione di riferire in una prossima Nota. In tutte queste esperienze si ebbero da principio effetti notevoli in vario senso, ma provenivano unicamente dall'azione ionizzatrice della reticella incandescente e dei prodotti di com-

bustione. Tali effetti, per quanto poteva rilevarsi non ostante la loro irregolarità, non erano modificati dalla sostituzione di schermi di piombo o di cartone bagnato d'acqua a quelli di alluminio o di legno; e scomparvero quasi completamente dopo che ebbi disposto le cose in guisa da evitare il diffondersi dell'aria ionizzata dall'interno della lampada, nella stanza delle esperienze.

5. Falliti questi tentativi di dimostrazione obiettiva, mi proposi di constatare i fenomeni direttamente con l'occhio. Come è noto le radiazioni *N* sarebbero emesse, con la maggiore intensità dal filamento di Nernst, ma non avendone i mezzi necessari mi contentai della reticella Auer. Conforme alle indicazioni del Blondlot, applicai a questa un tubo di lamiera di ferro, munito di una fenditura verticale, di cui variaai, nel corso delle esperienze, la larghezza da 1 a 10 mm.; e la chiusi entro una scatola di lamiera, impermeabile alla luce ordinaria, e fornita di due tubi per l'aria e per i prodotti di combustione. Anteriormente e in corrispondenza alla fenditura del tubo interno, una parete della scatola ha una finestra rettangolare larga 4 cm. e alta 7, chiusa da una lamina sottile di alluminio (0,2 mm.) o altre volte da una lastra più grossa (2 mm.), ma portata a pulimento speculare.

Secondo il Blondlot l'azione dei raggi *N* si osserva sulle piccole scintille, sulle fiammelle poco luminose, su schermi fosforescenti mediocrementemente eccitati e in generale su superficie non molto estese e debolmente illuminate. Lasciai subito, dopo poche prove, il pensiero di sperimentare con le scintilline e con le fiammelle che ottenevo piccolissime e azzurrine all'orificio di aghi di Pravaz; l'incostanza delle une e delle altre, nelle mie condizioni, non sembrava prestarsi a rivelare piccole differenze di luminosità. Preferii pertanto attenermi all'impiego di schermi fosforescenti eccitati dalla luce diffusa del giorno, o di schermi fluorescenti resi luminosi da sostanze radioattive. Con questi mi proponevo verificare i due fatti fondamentali e cioè l'effetto prodotto da corpi di differente natura interposti fra lo schermo e la sorgente, e l'esistenza di massimi e minimi di luminosità nelle regioni dove una lente di quarzo o di alluminio formerebbe le immagini della fenditura corrispondenti ai diversi gruppi di raggi *N* emessi dalla lampada.

La lente di quarzo usata a tale scopo ha l'apertura di cm. 4 e per la luce ordinaria la distanza focale di cm. 16,4; la lente di alluminio, ottenuta per fusione e poi lavorata al tornio e resa speculare, è pianoconvessa; la faccia convessa è sferica col raggio di cm. 6, e l'apertura è di cm. 7; ma tanto a questa quanto a quella di quarzo furono sovente applicati dei diaframmi. Gli schermi furono preparati di mano in mano con diverse dimensioni e in diverse forme, sia spargendo i sali su cartoncini, o su lastre di alluminio, facendoli aderire o con acqua gommosa, o semplicemente con alcool, sia comprimendo le polveri in fenditure strette o in piccoli fori praticati entro tavolette di legno o di cartone. Come polveri fosforescenti impiegai

solfuri di calcio fosforescenti in differenti colori e di diversa provenienza e due diverse qualità di solfuro di zinco, e per gli schermi fluorescenti da usarsi con un tubetto contenente del solfuro di bario con cloruro di bario radifero (¹), usai platinocianuro di bario di Kahlbaum, tungstato di calcio gentilmente regalatomi da varî anni da Edison e un fluoruro di uranile e ammonio regalatomi dalla casa Zimmer all'epoca delle prime scoperte di Becquerel sui raggi uranici. Impiegando questi schermi, sperimentai dapprima con metodo di confronto, usando le tre seguenti disposizioni.

6. a) Un piccolo schermo circolare fu fissato al fondo aperto di un tubo di zinco lungo 10 cm. circa; questo porta nell'interno una lente convergente a 7 cm. dallo schermo e a 3 dall'altra estremità cui si applica l'occhio. Sullo schermo che ha la faccia fosforescente rivolta all'interno, si adatta al tubo un coperchio girevole, il cui fondo è di sottile lamina d'alluminio, ma è per metà rivestito internamente da un mezzo disco di piombo di 3 mm. di grossezza. Tale tubo applicato all'occhio veniva diretto verso la finestra della lampada Auer; ma per evitare l'effetto termico interponevo una tavola di legno. Una porzione rettangolare di quest'ultima poteva cambiarsi con una lastra speculare di alluminio (2mm.).

Per fare l'esperienza, cominciavo col girare a caso il coperchio, per modo che il semicerchio di piombo veniva a prendere una orientazione sconosciuta. Osservavo allora quali regioni dello schermo apparissero un poco più luminose, e, formulato il giudizio, riscontravo l'orientazione del semicerchio di piombo. L'esito delle osservazioni non poteva essere più scoraggiante; bene spesso assegnavo una maggiore luminosità a regioni dello schermo che erano invece riparate dal piombo. Più volte ripulii a smeriglio il piombo e più volte lo mutai, pensando a un possibile immagazzinamento dei raggi *N* quale osserva il Blondlot nel piombo, ma i risultati non cambiarono; e nemmeno cambiarono, quando, in seguito, ripetei le esperienze, disponendo al di sopra dello schermo, sulla faccia fosforescente rivolta all'occhio, una specie di reticolato ritagliato in una lamina di zinco, disposizione che, come dirò (§ 7), sembra particolarmente adatta alla osservazione di fenomeni consimili, per quanto mi pare, a quelli descritti dal Blondlot.

E nulla affatto potei notare avvicinando all'apparecchio lime temperate, gocce bataviche, soluzioni di cloruro di sodio o d'iposolfito esposte precedentemente alle radiazioni solari. Anche altre persone che mi sostituirono nelle osservazioni non ebbero migliore fortuna.

b) A due faccie di un prisma di cristallo equilatero, adattai due schermi identici e ugualmente eccitati, con le faccie fosforescenti rivolte al vetro

(¹) Secondo i fornitori dott. Martignoni e Mela contiene circa gr. 0,01 di sale radifero.

alla terza un tubo munito di lente; è la stessa disposizione, anzi lo stesso apparecchio usato nel confronto di schermi fluorescenti ai raggi X ⁽¹⁾. Applicando l'occhio al tubo, si vedono per riflessione totale, le due faccie laterali disposte contigue in uno stesso piano, il che facilita il confronto delle loro luminosità. Ma nessuna differenza tra queste si potè mai avvertire, nè da me, nè da altre persone, sia spostando il piccolo apparecchio lungo l'asse congiungente il centro della fenditura col centro della lente o normalmente ad esso in direzione orizzontale e verticale, sia interponendo varî corpi fra la lampada e la lente, sia avvicinando da un lato le supposte sorgenti di raggi *N*.

c) Una lastrina d'alluminio rivestita di platinocianuro di bario è piegata a angolo di 125° formando un diedro come nel fotometro di Ritschie; le due faccie sono separate da un tramezzo di piombo e sono rese luminose da un tubetto di sostanza radioattiva, la cui distanza da ciascuna faccia può regolarsi in modo da renderle ugualmente luminose. Le faccie fluorescenti sono qui rivolte all'esterno e sono ricoperte da un reticolato tagliato in una sottilissima foglia di rame.

Anche questa disposizione, usata nello stesso modo che la precedente, non mi diede alcun risultato.

7. Dopo questi insuccessi, risolvetti di attenermi alle indicazioni di Blondlot, impiegando invece che schermi estesi, una striscia luminosa, ottenuta comprimendo del solfuro di calcio in un solco intagliato in un cartone. Ebbi allora subito, ma in modo incerto, dei fenomeni consimili a quelli di Blondlot; interponendo fra la lampada e il solfuro la mano o una lastra di piombo, la luminosità del solfuro non sembrava diminuire, ma il contorno della fenditura si faceva come sfumato. Pensai allora di ritornare agli schermi più estesi, applicandovi sopra un reticolato intagliato in una lastrina di zinco. Con questa disposizione parvero riprodursi i fenomeni precedenti con molta chiarezza; l'interposizione della mano o della lastra di piombo pareva che vi diffondesse come una nebbia, che impediva di distinguere i contorni del reticolato. Il fenomeno mi apparve allora con tanta evidenza che non pensai nemmeno a farlo controllare da altri, nè pensai guardarmi dall'autosuggestione e dalle cause soggettive d'errore ⁽²⁾. Mi premeva di ripetere le misure degli indici di rifrazione rispetto al quarzo e disposi le esperienze a tale scopo. Davanti alla lampada con fenditura di 2 mm. fissata solidamente al banco d'esperienza, fu su questo fermato un regolo di legno sul quale scorrevano due corsoi; uno porta la lente e si tenne fisso, l'altro lo schermo col reticolato. Questo secondo corsoio porta su un lato un indice terminante in una punta d'ago, mobile innanzi una riga millimetrata fissata

⁽¹⁾ Atti dell'Acc. m. ch. di Perugia, 1896,

⁽²⁾ Ricordo, a mia giustificazione, che non avevo allora ragione per dubitare di fenomeni affatto simili a quelli che il Blondlot descrive con tanta semplicità.

al banco, e sulla fronte una striscia metallica a coltello; quest'ultima serve come guida per tracciare con la matita delle sottili linee, in corrispondenza alle successive posizioni del corsoio, sopra una lista di carta tesa sul regolo. Le esperienze si facevano (come sempre) nell'oscurità piena, allontanando man mano il secondo corsoio e, seguendo, con l'occhio fisso, il reticolato, notavo di volta in volta le posizioni in cui la luminosità appariva passare per un massimo, tracciando una lineetta lungo un orlo della striscia di carta; ciò fatto, senza riaccendere il lume, riaccostavo il corsoio, notando via via le nuove posizioni di massimo sull'altro orlo della striscia. Il risultato delle prime serie di osservazioni riuscì molto promettente; vi incontravo bensì, in ogni serie, delle posizioni di massimo che non trovavano una corrispondente nelle altre, ma le coincidenze entro i limiti di precisione assegnabili e relativamente al numero fino allora non molto grande di massimi osservati, apparvero ripetersi con tanta frequenza e talora con tanta precisione che giudicai di non poterle attribuire al caso. Particolarmente ciò avveniva in coppie di serie successive; tre, quattro, talvolta cinque e sei linee segnate su un orlo coincidevano quasi rigorosamente con altrettante segnate di fronte sull'altro orlo.

Per darne un'idea, serviranno le seguenti che furono le prime otto; i numeri riportati rappresentano in cm. le distanze del reticolato dalla lente, e qui sono disposti per ordine in modo da porre meglio in evidenza le coincidenze più notevoli che vi sono segnate con un punto ammirativo; vi è del resto nel far ciò una certa arbitrarietà.

1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	medie <i>p</i>
1.4	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	1.9	2.0	—	—	
—	2.7	—	2.4	—	—	—	—	
—	—	—	3.0	—	—	—	—	
—	—	—	—	3.8	3.5	3.5	—	
4.1	—	—	—	—	—	—	4.0	
—	—	4.6	—	—	—	4.6	—	
5.0	5.0	—	4.9	—	5.0	5.2	5.2!	5.1
6.1	6.3	—	—	6.4	6.4	6.4	6.3!	6.3
—	7.0	—	—	—	—	—	7.1	
7.5	—	—	—	—	7.6	—	—	
8.2	7.9	—	—	8.3	—	8.0	—	
—	—	8.9	—	8.8	—	—	8.7	
9.3	9.2	9.5	9.5	—	—	9.6	9.7!	9.5
10.3	10.3	10.7	10.7	—	10.5	10.4	—	10.5
—	—	—	—	11.2	11.0	—	—	
—	12.4	12.6	—	—	—	—	—	
11.9	—	11.7	—	—	—	11.7	—	
13.3	13.3	—	13.2	13.4	—	13.4	13.2!	13.3
14.0	—	13.8	—	—	13.8	—	—	
14.5	14.6	14.7	—	—	—	—	—	
15.0	—	—	—	14.9	—	—	15.3	
15.5	—	—	15.8	—	—	—	—	
—	16.4	—	—	—	16.5	—	—	
16.8	—	—	—	—	—	—	16.8	
17.0	—	17.2	17.0	—	—	—	—	
17.5	17.5	—	—	17.8	17.7	—	17.4!	17.6

Queste osservazioni furono fatte con la lente di quarzo alla distanza di cm. 22, (distanza focale per la luce ordinaria = 16.4).

Assumendo per l'indice del quarzo per la luce ordinaria il valore 1,54, la formola elementare delle lenti dà in corrispondenza delle distanze p i seguenti valori per l'indice n di rifrazione:

p =	5.1	6.3	9.5	10.5	13.3	17.6
n =	3.13	2.80	2.33	2.24	2.06	1.89 ⁽¹⁾

Serie somiglianti con risultati dello stesso genere, si ebbero pure variando a salti la posizione del corsoio; e mi pareva strano che le coincidenze fossero dovute solamente al caso. Il che mi spinse ad aumentare la precisione delle misure e osservare minutamente e con maggiore diligenza il tratto percorso dal corsoio, tanto più che in ogni singola osservazione la posizione del massimo sembrava straordinariamente definita, cosicchè bastasse un piccolissimo spostamento ⁽²⁾ per diminuire la nettezza del reticolato. Ma spinta la precisione sin al decimo di mm., il risultato non guadagnò di chiarezza; quanto più diligentemente si osservava, e tanto più numerosi comparivano i massimi, rendendone impossibile la separazione; nelle ultime esperienze ne segnavo 50 e 60 nel tratto di una ventina di cm.; l'insieme del materiale riusciva pressochè indecifrabile! Pur tuttavia alcune posizioni di massimi, sempre però a pochi decimi di millimetro da altri, si ripresentavano con insistenza: oltre alle distanze su per giù uguali a quelle date innanzi, comparirono con frequenza dal 60 all'80 %, entro limiti di cm. 0,02 le seguenti distanze in cifra tonda:

17.6 — 17.7 — 18.0 — 18.8 — 19.3 — 19.4 — 19.8 — 20.4 — 21.2 —
21.8 — 22.8 — 24.0 — 25.1 — 49.5.

cui corrisponderebbero nelle mie condizioni indici compresi fra $n = 1.89$ e $n = 1.57$.

(¹) Gli indici assegnati da Blondlot sarebbero 2.93, 2.62, 2.44, 2.29.

(²) Ora direi quasi la semplice intenzione!

Fisica. — *Sulla elettrizzazione per gorgoglio e la resistenza elettrica della soluzione.* Nota del dott. D. PACINI, presentata dal Socio P. BLASERNA.

A complemento del lavoro pubblicato in una Nota precedente ⁽¹⁾ riferisco su quanto segue: La corrispondenza fra l'elettrizzazione per gorgoglio e la resistenza elettrica venne studiata nei casi in cui l'acqua si rendeva impura per tracce di acido solforico, ovvero per tracce di acqua potabile comune; cosicchè veniva man mano diminuendo la resistenza elettrica della soluzione, e per ogni valore della resistenza si determinava quello del potenziale di elettrizzazione per un minuto di gorgoglio.

Per misurare la resistenza elettrica dell'acqua, contenuta nel recipiente descritto nella Nota sopraccennata e riportato nella fig. 1 di detta Nota, adoperai un ponte a cassetta nel cui ramo di paragone potevo disporre di 10000 Ohm. Negli altri due rami tenevo inserite rispettivamente 100, e 1000 Ohm.

Allo scopo di eliminare il più possibile la corrente di polarizzazione fra gli elettrodi, chiudevo la corrente della pila sul galvanometro del ponte interrottamente per un tempo brevissimo mediante un pendolo. Dopo una buona pratica in questo genere di misure riuscii ad ottenere delle serie perfettamente concordanti.

Nelle tabelle che seguono sono riportati i risultati delle esperienze per l'acido solforico e per l'acqua potabile: nella prima linea figurano i valori della resistenza elettrica dell'acqua espressa in Ohm per cm.³; nella seconda lo incremento del potenziale espresso in Volta.

TABELLA I.

Relazione fra la resistenza elettrica della soluzione, e l'incremento del potenziale per gorgoglio quando l'acqua si rende impura per tracce d'acqua potabile.

<i>Serie I.</i>									
Resistenza elettrica in Ohm per cm.	900×10^3	832	780	744	710	638	600	466	
Valore del potenziale in Volta	+ 0,51	+ 0,40	+ 0,36	+ 0,30	+ 0,28	+ 0,24	+ 0,20	+ 0,17	
					328	245	200	50	
					+ 0,14	+ 0,12	+ 0,11	+ 0,08	
<i>Serie II.</i>									
Resistenza elettrica in Ohm per cm.	900×10^3	840	720	656	504	300	150	100	50
Valore del potenziale in Volta	+ 0,50	+ 0,40	+ 0,31	+ 0,25	+ 0,20	+ 0,13	+ 0,11	+ 0,09	+ 0,08

(1) Rend. Accad. Lincei, fasc. 10, 1° sem., 1904.

Serie III.

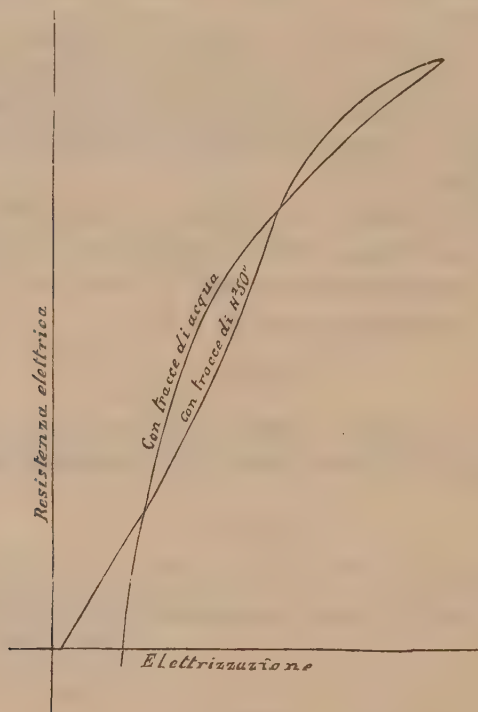
Resistenza elettrica in Ohm per cm.	1000 × 10 ³	850	720	668	550	448	375	284
Valore del potenziale in Volta	+ 0,65	+ 0,47	+ 0,37	+ 0,30	+ 0,25	+ 0,22	+ 0,19	+ 0,17
				230	187	136	112	60
				+ 0,16	+ 0,14	+ 0,13	+ 0,13	+ 0,12

TABELLA II.

Relazione fra la resistenza elettrica della soluzione e l'incremento del potenziale per gorgoglio, quando l'acqua si renda impura per tracce di *acido solforico*.

Resistenza elettrica in Ohm per cm.	1000 × 10 ³	910.10 ³	758	718	590	468	418	378
Incremento del potenziale in Volta	+ 0,64	+ 0,50	+ 0,38	+ 0,36	+ 0,31	+ 0,26	+ 0,25	+ 0,22
					148.8	136.8	60	42
					+ 0,11	+ 0,09	+ 0,06	+ 0,03

Nelle curve che seguono è tradotta graficamente la 3^a serie della prima tabella relativa all'acqua, e la serie relativa all'acido solforico.



Nell'asse delle ascisse sono riportati i valori del potenziale; in quello delle ordinate i valori delle resistenze elettriche.

Come appare da queste curve, per i casi studiati, la elettrizzazione per gorgoglio va diminuendo regolarmente col diminuire della resistenza elettrica

della soluzione; osserviamo però come già in questi due casi l'andamento del fenomeno non è proprio il medesimo: a parità di resistenza elettrica, il valore del potenziale di elettrizzazione, va diminuendo più rapidamente quando l'acqua è impura per tracce di acido solforico, che quando essa lo è per tracce di acqua potabile.

L'andamento dei due fenomeni non ha più nulla di regolare quando l'acqua si renda impura con molte sostanze organiche, specialmente con le sostanze coloranti.

Meteorologia. — *La circolazione atmosferica negli strati inferiori.* Nota di LUIGI DE MARCHI, presentata dal Corrispondente G. RICCI (1).

1. Ricordiamo le equazioni (12) della nostra Nota precedente (2).

$$\begin{aligned}
 (1) \quad 2\varepsilon(1+k^2)V &= -\frac{1}{k} \sin \vartheta \cos \vartheta \frac{\partial \mathfrak{T}}{\partial \vartheta} + \left(k + \frac{\cos^2 \vartheta}{k}\right) \frac{\partial \mathfrak{T}}{\partial r} \\
 2\varepsilon(1+k^2)N &= \frac{1}{k} \sin \vartheta \cos \vartheta \frac{\partial \mathfrak{T}}{\partial r} + \left(k + \frac{\sin^2 \vartheta}{k}\right) \frac{\partial \mathfrak{T}}{\partial \vartheta} \\
 2\varepsilon(1+k^2)E &= -\left(\cos \vartheta \frac{\partial \mathfrak{T}}{\partial \vartheta} + \sin \vartheta \frac{\partial \mathfrak{T}}{\partial r}\right)
 \end{aligned}$$

che esprimono, in base ai postulati ivi accolti, le relazioni che legano le componenti del moto dell'aria (verticale, meridiana e parallela) colla distribuzione degli elementi fisici raccolti nella \mathfrak{T} .

Volendo che queste equazioni siano valide anche sulla superficie terrestre dovremo porre che per $r=r_0$ (raggio della terra) sia $V=0$, ossia

$$(2) \quad \left(\frac{\partial \mathfrak{T}}{\partial r}\right)_0 = \frac{\sin \vartheta \cos \vartheta}{k^2 + \cos^2 \vartheta} \left(\frac{\partial \mathfrak{T}}{\partial \vartheta}\right)_0$$

Allora si ha

$$\begin{aligned}
 (3) \quad N_0 &= -\frac{1}{2\varepsilon} \frac{k}{k^2 + \cos^2 \vartheta} \left(\frac{\partial \mathfrak{T}}{\partial \vartheta}\right)_0 \\
 E_0 &= -\frac{1}{2\varepsilon} \frac{\cos \vartheta}{k^2 + \cos^2 \vartheta} \left(\frac{\partial \mathfrak{T}}{\partial \vartheta}\right)_0
 \end{aligned}$$

Queste equazioni ci dicono che, se $\left(\frac{\partial \mathfrak{T}}{\partial \vartheta}\right)_0$ si annulla per valori di ϑ compresi fra 0 e $\frac{\pi}{2}$, in corrispondenza a ciascuna di quelle latitudini vi è

(1) Presentata nella seduta del 24 aprile 1904.

(2) Rendiconti della R. Accad. dei Lincei, fasc. 9°, 1° sem. 1904.

presso terra una zona di calma. Noi sappiamo che infatti ne esiste almeno una nelle latitudini subtropicali e forse un'altra presso il cerchio polare: la $\left(\frac{\partial \mathfrak{Z}}{\partial \vartheta}\right)_0 = 0$ deve quindi ammettere una o due radici distinte. Inoltre le N_0, E_0 non debbono diventare grandissime per latitudini molto piccole per le quali, essendo piccolo anche k^2 , il denominatore sia molto grande. Soderemo a questa condizione ponendo che la $\left(\frac{\partial \mathfrak{Z}}{\partial \vartheta}\right)_0$ ammetta come fattore $k^2 + \cos^2 \vartheta$.

Poniamo:

$$\mathfrak{Z} = a + b \cos^2 \vartheta + c \cos^4 \vartheta + d \cos^6 \vartheta + \dots$$

dove le a, b, c son formate colle R_n definite nella Nota precedente. Allora

$$\left(\frac{\partial \mathfrak{Z}}{\partial \vartheta}\right)_0 = -\sin \vartheta \cos \vartheta \{2b_0 + 4c_0 \cos^2 \vartheta + 6d_0 \cos^4 \vartheta + \dots\}.$$

Volendo che la $\left(\frac{\partial \mathfrak{Z}}{\partial \vartheta}\right)_0$ ammetta, oltre il fattore $k^2 + \cos^2 \vartheta$, un altro fattore il cui annullarsi definisca una zona di calma, potremo arrestarci a tre termini dello sviluppo fra parentesi. L'espressione precedente deve allora potersi ridurre alla forma

$$-\sin \vartheta \cos \vartheta (k^2 + \cos^2 \vartheta) (x + y \cos^2 \vartheta).$$

Basterà perciò porre

$$k^2 x = 2b_0 \quad x + k^2 y = 4c_0 \quad y = 6d_0.$$

Allora si avrà

$$(4) \quad \begin{aligned} N_0 &= \frac{k}{2\varepsilon} \sin \vartheta \cos \vartheta (x + y \cos^2 \vartheta) \\ E_0 &= \frac{1}{2\varepsilon} \sin \vartheta \cos^2 \vartheta (x + y \cos^2 \vartheta). \end{aligned}$$

La necessità dell'esistenza di una o più zone di inversione della E è dimostrata dalla invariabilità, che si può ammettere assoluta, della velocità di rotazione della terra. La E tende infatti, per l'attrito colla superficie terrestre a variare tale velocità di rotazione; bisogna quindi che la risultante del momento di rotazione di questo attrito sia nulla, che sia cioè (trascurando le variazioni piccolissime di densità, e indicando con A il coefficiente d'attrito):

$$(5) \quad A \int r \sin \vartheta E d\sigma = 0$$

esteso l'integrale a tutta la superficie σ dell'emisfero. Ponendo per E il suo

valore (4) e $d\sigma = r^2 \sin \vartheta d\vartheta d\varphi$, l'integrale è nullo quando

$$y = -\frac{7}{3}x.$$

La zona di calma verrebbe a cadere alla latitudine definita da $\cos^2 \vartheta = \frac{3}{7}$, cioè fra il 40° e 41° parallelo.

Questa latitudine apparisce troppo elevata, specialmente se si confronta colla posizione della zona di calma nell'emisfero australe, fra 20° e 30° lat. Ciò può spiegarsi come conseguenza del supposto che A sia costante, mentre, essendo le aree continentali agglomerate nelle latitudini più basse, specialmente nell'emisfero australe, la A deve ritenersi crescente con ϑ , con che la zona di inversione della E viene abbassata verso l'equatore. Ma può anche indicare che bisogna estendere lo sviluppo di \mathfrak{T} a termini d'ordine superiore. Qualora si confermasse il fatto, che pare constatato dalle osservazioni fatte alle più alte latitudini artiche e antartiche, del predominio di correnti divergenti dal polo, tale necessità sarebbe evidente, dovendosi ammettere un'altra zona di calma a latitudini circumpolari, rispondente a una latitudine per la quale $\left(\frac{\partial \mathfrak{T}}{\partial \vartheta}\right)_0 = 0$, e di cui sarebbe un indizio la zona di basse pressioni presso il cerchio polare nell'Atlantico settentrionale. Aggiungendo un'altro termine allo sviluppo di \mathfrak{T} l'espressione di E conterrebbe il fattore

$$x + y \cos^2 \vartheta + z \cos^4 \vartheta = z(a - \cos^2 \vartheta)(b - \cos^2 \vartheta)$$

dove, per la (18) le x, y, z sarebbero legate dalla relazione

$$x + \frac{3}{7}y + \frac{5}{21}z = 0$$

e le radici a, b dall'equivalente

$$ab - \frac{3}{7}(a + b) + \frac{5}{21} = 0.$$

Questa ci dice che *qualora si assuma come posizione della zona subtropicale di calma la posizione, che è comunemente accolta come posizione media normale, di circa 35° lat. rispondente ad $a = \frac{1}{3}$, si ha $b = 1$; cioè si avrebbe ancora una sola zona di calma, perchè l'altra verrebbe a raccogliersi nel polo, dove le $E_0 N_0$ già si annullano per il fattore $\sin \vartheta$ che entra nella loro espressione. Qualora invece esista realmente una zona circumpolare, bisogna ammettere anche la subtropicale a latitudini più basse, perchè a e b attorno ai due valori $\frac{1}{3}, 1$ diminuiscono contemporaneamente.*

Noi vediamo quindi che, per rispetto alla posizione della zona o delle zone di calma, le nostre formole, specie quando la \mathfrak{T} si intenda sviluppata fino al termine in $\cos^2 \vartheta$, rispondono perfettamente alla realtà.

3. Il segno di $E_0 N_0$ dipende dal segno di x , cioè di b_0 . Ammettiamo che presso l'equatore sia $\left(\frac{\partial \mathfrak{T}}{\partial \vartheta}\right)_0 > 0$. Approssimativamente è (trascurando $h\theta$, per la piccolezza di h)

$$\mathfrak{T} = b^2 x - c^2 v$$

dove b^2 è circa il triplo di c^2 . Infatti (1)

$$b^2 = \alpha g r_0 \quad c^2 = \frac{p_0}{\mu_0}$$

e quindi

$$\frac{b^2}{c^2} = \frac{\alpha r_0 \mu_0 g}{p_0} = \frac{r_0}{273 \cdot H}$$

dove $\alpha = \frac{1}{273}$ e H è l'altezza di un'atmosfera omogenea, di densità μ_0 , cioè circa 8000 m. Ponendo $r_0 = 6370000$, si ha

$$\frac{b^2}{c^2} = \frac{637}{218}.$$

Per il nostro supposto bisogna che la v o diminuisca verso l'equatore, o cresca con una rapidità che sia minore di tre volte quella con cui cresce la temperatura, perchè la condizione sia soddisfatta. Allora b_0 è negativo; quindi E_0, N_0 sono negativi a sud (alisei), positivi a nord della zona di calma. In questa $\left(\frac{\partial \mathfrak{T}}{\partial \vartheta}\right)_0 = 0$; la \mathfrak{T} presenta cioè ivi un minimo, rispondente a un massimo di v cioè della pressione.

Così, senz'altri postulati, oltre quelli posti a base delle nostre formole originarie, siamo condotti a una rappresentazione della circolazione presso la superficie terrestre affatto conforme alla realtà.

4. Il moto superficiale ci serve anche a definire il significato fisico di k presso terra. Dalle (4) si ricava infatti

$$(6) \quad \frac{E_0}{N_0} = \frac{\cos \vartheta}{k}.$$

Ora $\frac{E_0}{N_0}$, nella distribuzione simmetrica, quale noi l'abbiamo supposta, degli

(1) Note di Meteor. matem. I, § 2.

elementi fisici e dinamici, per la quale il gradiente è diretto secondo il meridiano, non è altro che la tangente trigonometrica dell'*angolo normale di deviazione*, la quale, secondo le formole di Guldberg e Mohn, è definita da

$$\text{tang } \gamma = \frac{2\varepsilon \cos \vartheta}{A}$$

dove A indica, come già si disse, il coefficiente d'attrito superficiale. Quindi sulla superficie terrestre è

$$(7) \quad k = \frac{A}{2\varepsilon}$$

e la costante α^2 che entra nelle espressioni delle R_n sulla superficie terrestre assume il valore costante $\frac{A}{h}$. Presso terra la distribuzione dei moti e degli elementi fisici è cioè data da un solo sistema di integrali (13) della precedente Nota.

Ammettendo che a tutte le altezze la k sia espressa dalla (7), dovremo ammettere che la A, la quale esprime l'attrito fra due strati contigui, vari in modo continuo. Il supposto più naturale è che essa vada diminuendo coll'altezza e quindi in tutte le regioni dell'aria, ove la V possa ritenersi trascurabile, l'angolo di deviazione, la cui tangente è definita da $\frac{E}{N}$, sarebbe tanto maggiore quanto è maggiore l'altezza, come l'osservazione conferma, almeno fino alla zona dei cirri (1).

5. Per determinare le \mathfrak{T} , V, N, E negli strati superiori bisognerebbe fissare delle condizioni anche per una superficie limite superiore. Non potendo ciò farsi senza arbitrio, non possiamo che fare delle induzioni generiche per gli strati inferiori.

Già a piccola distanza dalla superficie terrestre la temperatura e la pressione presentano un andamento regolare di decremento dall'equatore al polo. La temperatura va anzi rapidamente eguagliandosi, cosicchè la \mathfrak{T} può intendersi formata colla sola r . ed è, al di sopra di una certa altezza, costantemente

$$\frac{\partial \mathfrak{T}}{\partial \vartheta} < 0$$

(1) Sandström (Arrhenius, *Kosm. Physik*, pag. 761) ammette invece che nella zona più nuvolosa, fra 1000 e 3000 m., la A sia sensibilmente maggiore che negli strati più bassi e più alti, basandosi sulla distribuzione della velocità delle varie specie di nubi. Ma i dati su cui si fonda (l. c. pag. 550) sono scarsi, e poco concludenti nel senso da lui voluto.

Quanto a $\frac{\partial \mathfrak{T}}{\partial r}$ noi assumeremo come valido fino ad una certa altezza il valore che vale sulla superficie terrestre e che è definito, per l'annullarsi di V , da

$$(8) \quad \frac{\partial \mathfrak{T}}{\partial r} = \frac{\sin \vartheta \cos \vartheta}{k^2 + \cos^2 \vartheta} \left(\frac{\partial \mathfrak{T}}{\partial \vartheta} \right) = - \frac{2\varepsilon}{k} N_0 \sin \vartheta \cos \vartheta = - \frac{2\varepsilon}{k} E_0 \sin \vartheta.$$

La costanza, entro un certo strato, di $\frac{\partial \mathfrak{T}}{\partial r}$ presuppone la costanza del gradiente termico verticale $\frac{\partial \tau}{\partial r}$, e quella del gradiente barico verticale $\frac{\partial \nu}{\partial r}$. Quanto al primo supposto esso si può accettare come vero soltanto approssimativamente, secondo le recenti misure di temperatura negli strati più elevati. Quanto al secondo osserviamo che secondo la definizione di ν

$$\log(1 + \nu) = \nu = \log \frac{p}{p_1} = \log \frac{p_0}{p_1} - \log \frac{p_0}{p}$$

dove p_0 è la pressione presso terra. Ora secondo la formola di Laplace

$$\log \frac{p_0}{p_1} = C_1 h$$

dove h è l'altitudine e C_1 la costante della formola per aria ferma. Analogamente si potrà porre

$$\log \frac{p_0}{p} = C h$$

dove C è la costante per l'aria in moto. Quindi

$$\frac{\partial \nu}{\partial r} = C_1 - C.$$

Combinando le (2) colle (8) si ha

$$(9) \quad \begin{cases} 2\varepsilon(1 + k^2) kN = - \frac{2\varepsilon}{k} N_0 \sin^2 \vartheta \cos^2 \vartheta - (k^2 + \sin^2 \vartheta) \frac{\partial \mathfrak{T}}{\partial \vartheta} \\ 2\varepsilon(1 + k^2) E = - \cos \vartheta \frac{\partial \mathfrak{T}}{\partial \vartheta} + \frac{2\varepsilon}{k} \sin^2 \vartheta E_0. \end{cases}$$

All'equatore vi è zona di calma in tutto lo strato.

Partendo dall'equatore N è in principio positivo (N_0 negativo), e si conserva tale anche fin oltre la zona di calma. Al di là la N_0 diventa posi-

tiva, cresce in valore assoluto, e anche il suo fattore $\sin^2 \vartheta \cos^2 \vartheta$ si accosta al suo valore massimo, mentre $\sin^2 \vartheta$ diminuisce. Si comprende quindi come la N diventi negativa, come dimostrano i recenti studi di Hildebrandsson (1). Se sulla superficie terrestre supponiamo una sola zona di calma, la N si manterrà negativa fino al polo ove si annulla; se ne ammettiamo due, presso il polo ritornerà positiva.

La E presso l'equatore è negativa (E_0 negativa, $\cos \vartheta$ e $\left(\frac{\partial \mathfrak{L}}{\partial \vartheta}\right)_0$ molto piccole) a tutte le altezze, e si mantiene tale finchè il secondo termine predomina sul primo. Ma col crescere della latitudine il primo termine cresce rapidamente, mentre il secondo diminuisce: E quindi passa attraverso lo zero (prima della zona di calma) ai valori positivi, e si mantiene positiva (diventando tale anche la E_0) fino al polo se supponiamo una sola zona di calma presso terra, altrimenti può ridiventare negativa oltre la zona circumpolare.

Quanto alla V si avrebbe

$$2\varepsilon(1 + k^2)kV = \sin \vartheta \cos \vartheta \left\{ \left(\frac{\partial \mathfrak{L}}{\partial \vartheta}\right)_0 - \frac{\partial \mathfrak{L}}{\partial \vartheta} \right\}$$

la quale non permette una valutazione nemmeno del segno della V , ignorandosi la legge con cui varia la \mathfrak{L} a livelli diversi. Ci varremo perciò della seconda delle (11) della Nota precedente

$$(10) \quad V \sin \vartheta = -kE + N \cos \vartheta$$

la quale ci dice che presso l'equatore V ha segno opposto di E , cioè è positiva; dove E si annulla è ancora positiva come N ; dove N si annulla, oltre la zona di calma, è già negativa e si mantiene tale anche a latitudini superiori dove anche la N è negativa. Se vi sono due zone di calma presso il polo ritorna positiva.

Abbiamo quindi uno schema di circolazione che risponde abbastanza bene alla realtà. *Sopra l'aliseo domina prima il vento di SE che gira nel controaliseo di SW, ambedue con componente ascendente. Il controaliseo si prolunga anche sulla zona di calma (2). Nelle latitudini medie ed elevate domina vento di NW con componente discendente. Questo si prolunga*

(1) Hildebrandsson et Teisserenc de Bort, *Les bases de la Météorologie dynamique*, 6° livr., Paris, Gauthier Villars 1903. La necessità di questo moto divergente dal polo, come compenso del moto convergente verso terra lungo ogni verticale, è una chiara conseguenza dell'equazione di continuità; altrimenti si accumulerebbe aria da una parte della verticale stessa a spese dell'altra parte. (Vedi anche Arrhenius, l. c., pag. 689).

(2) Questa, e la calma equatoriale a tutte le altezze, sono le sole due condizioni che sarebbero in contraddizione coi risultati di Hildebrandsson, secondo i quali il controaliseo

fino al polo se non esiste la zona di calma circumpolare; altrimenti oltre questa torna a dominare vento di SE (sopra il NW inferiore) con componente ascendente.

Non si esclude che negli strati altissimi dell'atmosfera le condizioni siano affatto diverse.

Idraulica. — *Sulla previsione delle piene dei fiumi in Sicilia.* Nota del dott. FILIPPO EREDIA, presentata dal Corrispondente E. MILLOSEVICH.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Chimica. — *Sulla configurazione degli stereoisomeri maleici e fumarici e dei corrispondenti composti acetilenici.* Nota di GIUSEPPE BRUNI, presentata dal Socio G. CIAMICIAN ⁽¹⁾.

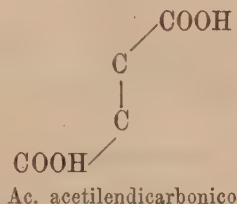
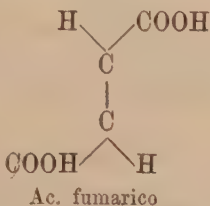
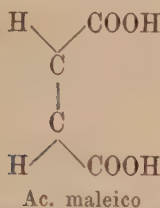
Il sig. P. Pfeiffer ha pubblicato nell'ultimo fascicolo della Zeitschrift f. physikal. Chemie (XLVIII, 1 Heft, pp. 40-62) una interessante Memoria sull'argomento accennato nel titolo di questa Nota; in essa egli espone come, mentre la teoria di van't Hoff e Wislicenus sulla isomeria dei composti etilenici spiega bene alcuni dei fatti sperimentali (formazione di anidridi, ossidazioni a composti saturi biossidrilati) sta invece in contraddizione con altri e principalmente col fatto che i composti acetilenici si trasformano più facilmente nei fumaroidi anzichè nei maleinoidi e viceversa, mentre la teoria farebbe aspettare precisamente l'opposto. Così l'acido acetilendicarbonico dà con acido bromidrico unicamente e con bromo prevalentemente gli acidi mono- e bibromofumarici.

Pfeiffer osserva giustamente che in presenza di questo fatto è assolutamente ingiustificato il dedurre per l'acido crotonico ordinario la configurazione *cis* dalla circostanza che l'acido tetrolico con HCl forma l'acido clorocrotonico anzichè l'acido cloroisocrotonico. Altrettanto ingiustificato è lo ammettere per il bromostilbene p. fus. 31° la forma *cis* solo perchè esso trattato con potassa alcoolica perde HBr più facilmente dell' isomero a p. fus. 19°.

si arresta al limite polare dell'aliseo, e sopra la calma equatoriale domina in tutto l'anno una corrente orientale. Ma, data la continua oscillazione delle zone di calma, e i movimenti monsonici, si comprende come non si possano verificare esattamente nel fatto le conclusioni generali che risultano dalla teoria, e come in particolare sull'equatore domini sempre vento di Est.

(1) Presentata nella seduta del 15 maggio 1904.

Per ispiegare queste contraddizioni Pfeiffer espone una sua ingegnosa modificazione alla ipotesi stereochimica di van't Hoff; senza entrare in particolari dirò che la sua caratteristica sostanziale consiste nell'ammettere nei composti non saturi anzichè l'esistenza di doppi o tripli legami, quella di valenze libere o latenti. Per i composti stereoisomeri etilenici e per i corrispondenti acetilenici la teoria di Pfeiffer conduce a formule che si possono rappresentare mediante le seguenti proiezioni nel piano:



Questa teoria rende ora conto assai bene della maggiore facilità di passare dai derivati acetilenici ai fumarici e viceversa anzichè ai maleici.

Dopo tali considerazioni lo Pfeiffer passa ad esaminare i fatti sperimentali noti per varie coppie di stereoisomeri e conclude che contrariamente a quanto si ammette generalmente all'acidocrotonico ordinario spetta la forma *trans* e all'acido isocrotonico la forma *cis*; che allo stilbene ordinario compete la configurazione *trans* e allo isostilbene liquido di Otto e Stoffel (1) quella *cis*, mentre quasi tutti gli autori ammettono il contrario. Analoghe considerazioni annuncia lo Pfeiffer per gli acidi cinnamici.

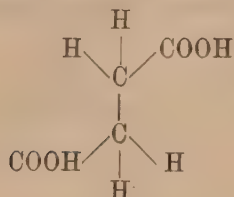
Ora, assieme ad alcuni miei collaboratori, io ho pubblicato da anni una serie di ricerche che si riferiscono a questo ordine di fatti; ho mostrato in esse come dalla formazione o meno di soluzioni miste degli stereoisomeri etilenici coi rispettivi composti saturi sia possibile dedurre quale fra i primi possieda la configurazione *trans* o *cis* e sono giunto a conclusioni per gli acidi crotonici, per gli acidi cinnamici e per gli stilbeni che stanno in perfetto accordo con quelle tratte ora dal Pfeiffer. Quest'ultimo cita i miei lavori per gli acidi crotonici, ma non per gli altri composti; egli mostra pure di ignorare un altro fatto da me scoperto più tardi e che pure viene a portare un non indifferente sostegno alla sua ipotesi e cioè che i composti acetilenici formano soluzioni solide coi corrispondenti composti fumarici e con quelli saturi. Credo dunque non inutile di richiamare brevemente i risultati delle mie ricerche.

Come punto di partenza vanno considerati i rapporti fra l'acido succinico ed i suoi derivati non saturi. Io e Gorni (2) impiegando come solvente crioscopico l'etere dimetilico dell'acido succinico (gli acidi liberi non si pre-

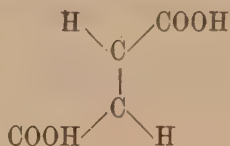
(1) Berichte, XXX, 1799 (1897).

(2) Questi Rendiconti, 1899, I, 454; Gazz. chim. ital. 1900, I, 59.

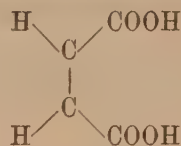
stano naturalmente a tali esperienze) vi sciogliemmo gli eteri corrispondenti degli acidi fumarico e maleico e trovammo che il primo e solamente il primo forma soluzioni solide. Questo risultato sta bene in accordo col fatto generalmente ammesso che la forma favorita dell'acido succinico e dei suoi derivati sia quella in cui i due carbossili siano situati il più lontano possibile.



Ac. succinico



Ac. fumarico



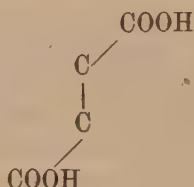
Ac. maleico

Quando l'acido succinico perde acqua e si forma un anello chiuso, i rapporti naturalmente cambiano e l'anidride succinica diventa isomorfa con l'anidride maleica (1).

Più tardi io e Mascarelli (2) abbiamo trovato che anche l'etere dimetilico dell'acido acetilendicarbonico forma cristalli misti con l'etere succinico; ciò conduce alla conclusione che esso possieda una configurazione simigliante a quella dell'acido fumarico ed a quella favorita dell'acido succinico. Tale fatto non era da aspettarsi dalle ordinarie formole stereo chimiche secondo van't Hoff e non può nemmeno spiegarsi agevolmente con esse; si spiega invece assai bene colla formola che i composti acetilenici vengono ad avere secondo la ipotesi di Pfeiffer:



Acido acetilendicarbonico
Secondo van't Hoff



Secondo Pfeiffer

A queste esperienze fondamentali si collegano le altre mie (3) e di Garelli e Calzolari (4) suffragate pure dalle misure cristallografiche di Boeris (5).

(1) Garelli e Montanari, Gazz. chim. ital. 1894, II, 253; Bodewig, Zeitschft, f. Kryst. V, 557.

(2) Questi Rendiconti, 1902, II, 193; Gazz. chim. ital. 1903, I, 93.

(3) Questi Rendiconti, 1899, I, 570; 1900, II, 151; 1902, II, 193.

(4) Id. 1899, I, 581.

(5) Id. 1900, I, 382.

Ne riassumo i risultati nella tabella seguente:

COMPOSTI SATURI	Non formano soluzioni solide coi composti saturi.	Formano soluzioni solide coi composti saturi	
	COMPOSTI ETILENICI	COMPOSTI ETILENICI	COMPOSTI ACETILENICI
Etere dimetilsuccinico p. fus. 19°.	Etere dimetilmaleico liquido.	Etere dimetilfumarico p. fus. 102°.	Etere dimetilacetilendicarbonico.
Acido butirrico p. f. 4°.	Acido isocrotonico liquido.	Ac. crotonico p. f. 72°.	—
Acido fenilpropionico p. fus. 48°.	Acido allocinnamico p. fus. 69°.	Acido cinnamico p. fus. 133°.	Acido fenilpropiolico.
Dibenzile p. fus. 52°.	Isostilbene liquido.	Stilbene p. fus. 124°.	Tolano.
pp. Dimetildibenzile p. fus. 82°.	—	pp. Dimetilstilbene p. fus. 177°.	—

Accenno pure come ulteriore conferma che, ciò che non poté esser introdotto nella tabella, non solo l'acido cinnamico (e non l'allocinnamico) ed il fenilpropiolico formano cristalli misti col fenilpropionico, ma che io e Mascarelli abbiamo stabilito che l'etere metilico dell'acido fenilpropiolico dà soluzioni solide col corrispondente etere cinnamico.

Come conclusioni generali possono trarsi le seguenti:

A tutti i composti della colonna terza spettano formole di configurazione corrispondenti alle configurazioni favorite dei rispettivi corpi saturi. Con ciò stanno pure in accordo le loro proprietà chimiche e fisiche.

1. Essi hanno tutti un punto di fusione più elevato dei loro isomeri della seconda colonna e più elevato altresì di 70° a 90° dei corpi saturi.

2. Essi sono tutti meno solubili dei loro isomeri.

3. Essi sono tutti più stabili degli isomeri che si trasformano facilmente in essi, per esempio, con tracce di jodio o per azione della luce. Così l'acido maleico si trasforma alla luce in fumarico ⁽¹⁾ e del pari l'acido allocinnamico in cinnamico ⁽²⁾. Analogamente si comportano anche i loro derivati: l'acido allocinnamildenacetico si trasforma nel cinnamildenacetico ⁽³⁾.

A tutti i composti della terza colonna compete dunque la forma fumaroida ed a quelli della seconda la forma maleinoide, per quanto per gli acidi

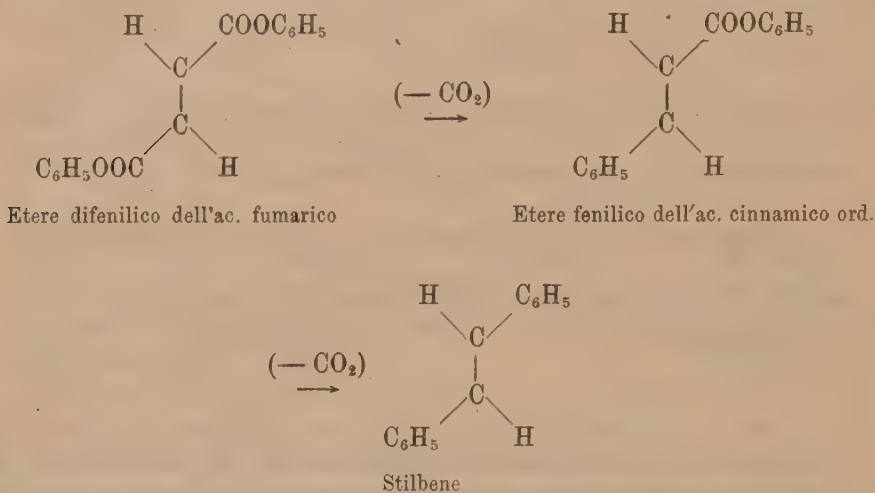
(1) Berichte XXIX, 1080, Ref.

(2) Berichte XXVIII, 1446 (1895).

(3) Ibidem.

crotonici e cinnamici e per gli stilbeni si ammetta finora dagli autori e dai trattatisti ⁽¹⁾ il contrario.

Richiamo anche i seguenti passaggi realizzati da Anschütz ⁽²⁾ che stanno in perfetto accordo colle mie conclusioni:



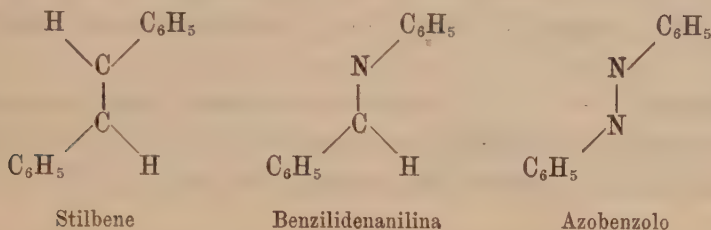
Una obiezione potrebbe solo esser fatta per gli acidi crotonici ed è la seguente. È certo che all'acido crotonico ordinario spetta la configurazione corrispondente alla forma favorita dell'acido butirrico; ma mentre per l'acido succinico, pel fenilpropionico e pel dibenzile questa è certamente quella nella quale i due gruppi elettronegativi — COOH e — C₆H₅ si trovano alla maggior distanza possibile, non è altrettanto sicuro che la forma favorita dell'acido butirrico sia quella in cui i gruppi — COOH e — CH₃ si trovano opposti, date le spiccate proprietà elettropositive del gruppo metilico. Da questo lato potrebbe quindi restare una certa incertezza. Io credo però che ponendo in relazione i miei risultati coll'insieme delle proprietà fisiche e coi fatti ora riassunti da Pfeiffer, siano da tenersi per gli acidi crotonici le formole date già da me ed ora da lui.

Io ricordo inoltre che le mie ricerche conducono pure a risultati interessanti per la stereochimica dell'azoto; io e Gorni (loc. cit.) abbiamo infatti stabilito l'isomorfismo e la formazione di cristalli misti fra lo stilbene, l'azobenzolo e la benzilidenanilina. Ma in questi due ultimi composti esiste un doppio legame fra azoto e azoto, o fra azoto e carbonio, e si deve quindi

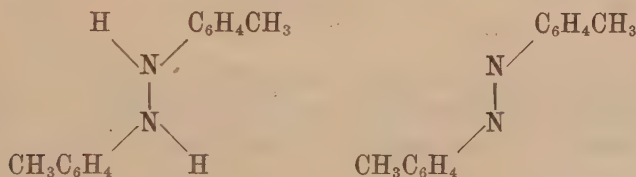
(1) Richter-Anschütz. 10^{te} Aufl. I Band, 323; 9^{te} Aufl. II Band, 454. Meyer Jacobson, I, 500; II, 1^{te} Theil, 613; II, 2^{te} Theil, 196. Beilstein I, 506, 509; II, 1404, 1422; Erg Band I, 189, 190.

(2) Berichte XXVIII, 2693.

ammettere la possibilità di una stereoisomeria come nelle ossime e nei diazoderivati. Siccome ora, per quanto abbiamo visto sopra, allo stilbene spetta la forma fumaroide, così anche alla benzilidenanilina ed all'azobenzolo noti deve competere la configurazione *trans*:



Qui non si ha l'isomorfismo fra azobenzolo ed idrozobenzolo, ma la lacuna è riempita negli omologhi superiori perchè da misure cristallografiche da me recentemente affidate al Dr. Billows (1) risulta che il p. idrazotoluolo è perfettamente isomorfo con il p. azotoluolo, come pure col p. p. dimetildibenzile e col p. p. dimetilstilbene. Ciò è una conferma che l'azotoluolo possiede la forma *trans* che corrisponde alla configurazione favorita dell'idrazotoluolo:



Io non ho inteso qui di discutere a fondo sul merito della teoria del Pfeiffer e tanto meno di pronunciarmi definitivamente sulla stessa; ho voluto però:

da un lato rilevare che essa sta in accordo coi risultati delle mie ricerche e che soprattutto quelle sui composti acetilenici le portano un notevole appoggio;

dall'altro ricordare come le ricerche sulle soluzioni solide e sull'isomorfismo possano portare utile contributo alla determinazione della costituzione e principalmente della configurazione nello spazio dei composti organici.

Ciò fu riconosciuto anche da van't Hoff (2) il quale parlando delle ricerche mie e di Garelli dice che esse « eine Beleuchtung der stereochemischen Verhältnisse im Aussicht stellen ».

(1) Gazz. chim. ital. 1904, I, 144.

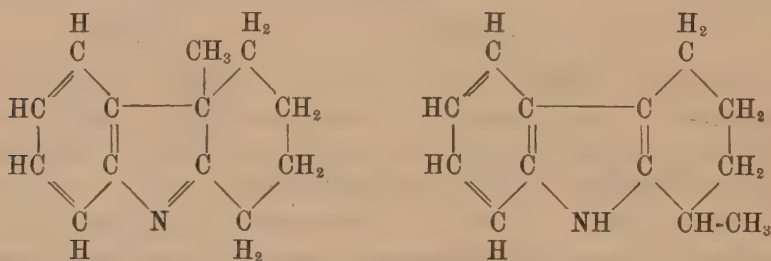
(2) Ueber die Theorie der Lösungen, Ahrens Sammlung chem. und chem.-techn. Vorträge, Bd. V, Heft. 1, pp. 29-30 (1900).

Noterò a questo proposito come in una Nota presentata con A. Callegari nella seduta precedente io abbia dedotto che siccome la p. nitroso dimetil-anilina forma soluzioni solide colla nitroanilina, essa deve possedere almeno allo stato cristallino la struttura di un vero nitrosoderivato e non la costituzione tautomera chinomica. Alla stessa conclusione giunse ora per tutt'altra via ed a mia insaputa G. Velardi ⁽¹⁾ nel laboratorio del prof. Angeli.

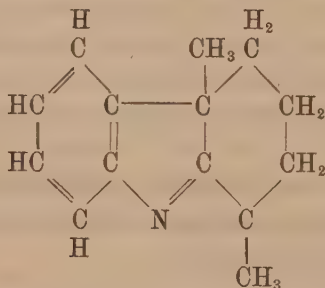
Chimica. — *Sulla preparazione e sulle trasformazioni di alcuni corpi della serie del tetraidrocarbazolo.* Nota di G. PLANCHER e O. CARRASCO, presentata dal Socio G. CIAMICIAN ⁽²⁾.

In una Nota presentata da uno di noi ⁽³⁾ a questa Accademia sono descritte alcune esperienze eseguite col dott. G. Testoni nella serie del tetraidrocarbazolo colla preparazione di diversi derivati in relazione colla azione del joduro di metile sul tetraidrocarbazolo ivi studiata.

In essa sono estese le condensazioni indolica e indoleninica alla serie del carbazolo, ed è dimostrato che condensando il fenilidrazone dell' α -metilcheto-esametilene si ottiene una carbazolenina e precisamente la 7-metil- Δ_N -carbazolenina, ed il 3-metiltetraidrocarbazolo.



Le ricerche furono proseguite con lo stesso dott. Testoni ed estese al fenilidrazone del $\alpha \cdot \alpha_1$ -dimetilcheto-esametilene. Esso per condensazione con cloruro di zinco alcoolico ci diede, come composta la teoria da uno di noi esposta ⁽⁴⁾, unicamente la 3·7-dimetil- Δ_N -carbazolenina



⁽¹⁾ Rendic. Società Chimica di Roma, 1904, 24 aprile, pag. 53.

⁽²⁾ Presentata nella seduta del 15 maggio 1904.

⁽³⁾ Questi Rendiconti, vol. IX, 1° sem., pag. 218 e segg.

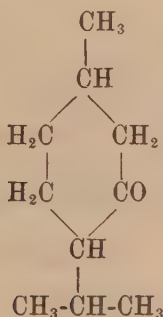
⁽⁴⁾ Plancher e Bonavia, Gazz. Chim. It., XXXII, II, pag. 419.

di cui analizzammo il picroto fondente a 123°, che corrisponde per l'appunto a quello di una base $C_{14}H_{17}N$.

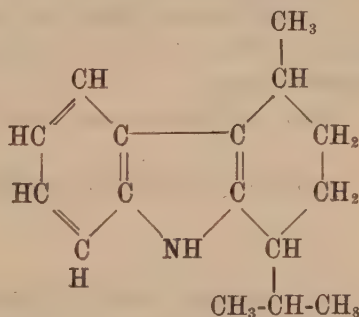
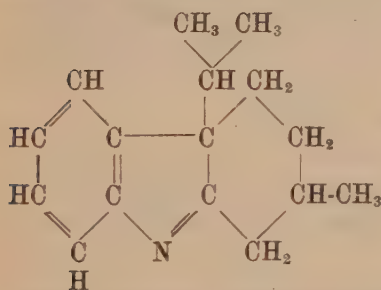
Analisi: $C_{14}H_{17}N \cdot C_6H_5(NO_2)_3OH$. Calcolato % C 55.94 H 5.00
Trovato % C 55.80 H 5.20.

Abbiamo ripreso quelle ricerche allo scopo di generalizzare vieppiù queste condensazioni, e di sperimentare sui corpi carbazolici risultanti l'azione dei joduri alcoolici e del cloroformio.

I. Abbiamo rivolta la nostra attenzione ad altri chetocicloesametileni con catene laterali, ed abbiamo cominciato dai più accessibili; primo d'ogni altro il mentone.



Il fenilidrazone del mentone bolle nel vuoto a 203°-205° a 15 mm.; fu condensato bollendolo per dieci ore con cloruro di zinco alcoolico. Diede una base la 4-metil-7-isopropil- Δ_N -carbazolenina ed il 3-isopropil-6-metil- Δ -traidrocarbazolo.

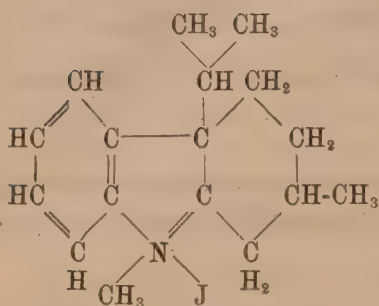


La carbazolenina bolle nel vuoto a 170°-171° a 14 mm. e raffreddandola fortemente, si può far cristallizzare: e incolore, quasi indora e dà un picroto giallo chiaro che fonde a 166°-167°.

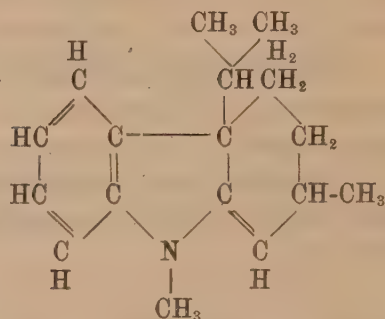
Analisi: $C_{16}H_{21}N \cdot C_6H_5(NO_2)_3OH$. Calcolato % C 57.90 H 5.25
Trovato % C 57.97 H 5.54.

Quindi la base libera possiede la formola $C_{16}H_{21}N$.

Essa, trattata con joduro di metile, dà un jodometilato della costituzione seguente:



jodometilato



base libera

che cristallizza dall'alcool-etero e fonde a 209°-210° decomponendosi.

Analisi: $C_{17}H_{24}NI$. Calcolato % C 55.28 H 6.50
Trovato % C 55.57 H 6.90.

Trasformato in clorometilato per digestione con cloruro d'argento, diede un cloroaurato ed un cloroplatinato cristallini. La base che la potassa libera da questo jodometilato si assomiglia in tutto all'altra omologa inferiore ottenuta per azione del joduro di metile sul tetraidrocarbazolo (1).

Il metilisopropiltetraidrocarbazolo fu purificato per successive distillazioni nel vuoto e bolliva a 202°-204° a 14 mm., ma non lo avemmo perfettamente puro.

Diede un picrato rosso scuro fondente a 164°-165°.

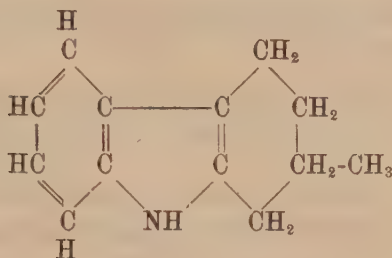
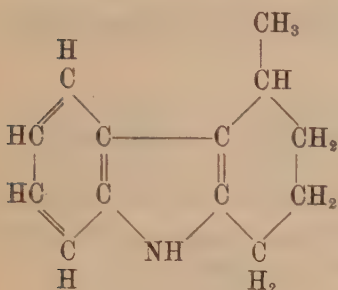
Analisi: $C_{16}H_{21}N \cdot C_6H_2(NO_2)_3OH$. Calcolato % C 57.90 H 5.25
Trovato % C 58.10 H 5.04.

II. Passammo quindi al β -metilchetocicloesametilene. Mentre la condensazione del fenilidrazone del mentone dà cattivi rendimenti in tetraidrocarbazolo, quello del β -metilchetocicloesametilene si presta per ottenere un metiltetraidrocarbazolo puro ed in discrete quantità.

Il fenilidrazone fu condensato con acido solforico in soluzione alcoolica alla temperatura ordinaria per 24 ore.

(1) Plancher. Questi Rendiconti, IX, 1° sem., pag. 220.

Il tetraidrocarbazolo che si ottiene, è il 6-metiltetraidrocarbazolo o il 4-metiltetraidrocarbazolo.



Pur non potendo stabilire quale delle due formole spetti a quello da noi ottenuto, inquantochè dalla sintesi tanto l'uno che l'altro possono formarsi con eguale probabilità, possiamo tuttavia asserire che uno di essi si trova in grande prevalenza sull'altro per modo che dai successivi processi di purificazione risulta un solo composto. Esso si presenta in bei cristalli rombici ben sviluppati che fondono a 98°-99°.

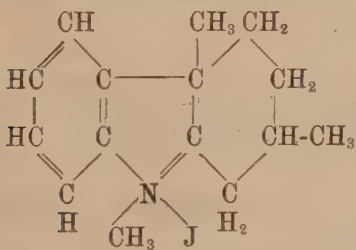
Analisi: $C_{13}H_{15}N$.

Calcolato % C 84.32 H 8.10

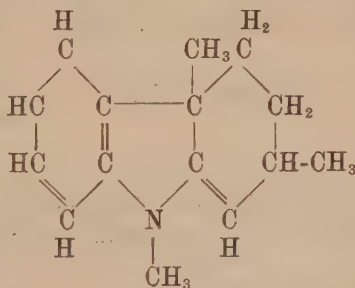
Trovato % C 84.28 H 8.50.

Esso non ha proprietà basiche; odora leggermente di indolo, dà un picrato rosso, non dà con acido ossalico anidro la reazione di Angeli.

Con joduro di metile reagisce analogamente al tetraidrocarbazolo, vale a dire dà un jodidrato di una base con due CH_2 in più cioè la N-4[oppure 6]-7trimetil- Δ_2 -carbazolenina



jodidrato



base libera

che non si potè avere cristallizzata e fu invece trasformata nel suo picrato, che si presenta in fogliette giallo-chiare fondenti a 143°-144°.

Analisi: $C_{15}H_{19}N \cdot C_6H_2(NO_2)_3OH$.

Calcolato % C 57.01 H 5.00

Trovato % C 56.92 H 5.36.

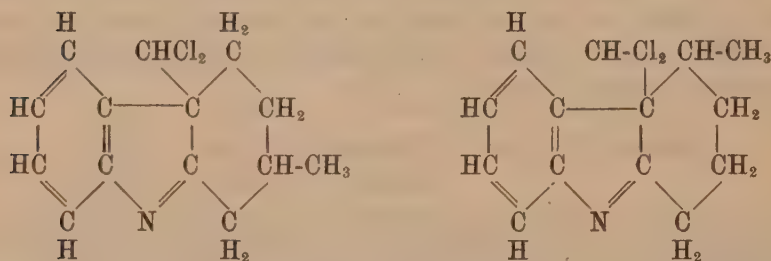
Col cloroformio il detto metiltetraidrocarbazolo dà, in presenza di etilato sodico, a 55°-60°, delle resine rosso-brune ed una base clorurata che fu purificata estraendola con acido cloridrico al 20 % e liberandola dal cloridrato con soda. Fu trasformata tutta nel suo picrato che fonde decomponendosi a 162°-163°.

Analisi: $C_{14}H_{15}NCl_2 \cdot C_6H_2(NO_2)_3OH$. Calcolato % C 48.29 H 3.66
Trovato % C 48.66 H 4.15.

La base liberata da questo picrato cristallizza dall'etere di petrolio in bei cristalli tabulari appena leggermente gialli, che fondono a 125°-126°.

Analisi: $C_{14}H_{15}NCl_2$. Calcolato % C 62.68 H 5.6
Trovato % C 62.75 H 5.98.

Essa possiede l'una o l'altra delle seguenti formole:



Il metiltetraidrocarbazolo, da noi preparato, facilmente si riduce; con acido jodidrico e fosforo a 230° assume due atomi di idrogeno e dà la corrispondente 6-[oppure 4]-metilcarbazolina, la quale si presenta in bei cristalli incolori, di odore grato; fonde a 102°-103°.

Analisi: $C_{13}H_{17}N$. Calcolato % C 83.42 H 9.10
Trovato % C 83.55 H 9.40

Dà un bromidrato che fonde a 230°-231° ed un jodidrato che fonde a 227°-229°. Ne fu analizzato il cloroplatinato.

Analisi: $(C_{13}H_{17}N)_2H_2PtCl_6$. Calcolato % Pt. 24.78. Trovato 24.65.

Queste ricerche verranno fra breve riferite più estesamente.

Chimica. — *Sugli equilibri fra clorocanfora e bromocanfora.* Nota di M. PADOA, presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

Chimica. — *Sull'etere metilpiperonilico.* Nota di EFISIO MAMELI, presentata dal Socio E. PATERNÒ.

Mineralogia. — *Vanadinite, Descloizite, Mimetite e Stolzite, della miniera cuprifera di Bena (d) e Padru presso Ozieri (Sardegna).* Nota di DOMENICO LOVISATO, presentata dal Socio G. STRUEVER.

Le Note precedenti saranno pubblicate nei prossimi fascicoli.

Mineralogia. — *Apparecchio semplificato per la separazione meccanica dei minerali.* Nota dell'ing. ENRICO CLERICI, presentata dal Socio G. STRUEVER.

Gli apparecchi di Thoulet, Oebbeke, Harada, Brögger, Wülfing, che si impiegano usualmente per la separazione dei minerali mediante liquidi pesanti, sono provvisti di rubinetti che, mentre richiedono qualche cura nel loro uso, ne rendono relativamente elevato il prezzo: le dimensioni di essi sono inoltre tali che occorre molto liquido per riempirli.

L'apparecchio qui appresso descritto è molto semplice, senza rubinetti, quindi di costo minimo, e di piccola capacità: perciò è agevole, con una serie di apparecchi, eseguire separazioni o ricerche su diversi materiali contemporaneamente, pur non avendo che una piccola dotazione di liquidi pesanti.

Un pezzo di tubo *a*, di vetro (fig. 1), lungo da 7 ad 8 cm. e del diametro interno di circa 12 mm., è tirato alla parte inferiore in forma regolarmente conica e saldato ad un cannello *b* robusto, lungo 17 cm. e del diametro interno di circa mm. 2,5 — 3.

Questo cannello attraversa un tappo *c* di sughero di buona qualità e penetra entro un tubicino *d*, di quelli che si adoperano per conservare piccoli oggetti, il quale è contenuto in un robusto tubo o provetta *e*.

Il tappo *c* è abbastanza lungo e conico per adattarsi, a tenuta, a tubi o provette di differente diametro interno.

Un altro tappo *f* serve a chiudere l'estremità superiore del tubo *a*.

Per eseguire la separazione si procede come segue: Si introduce nella provetta *e* il tubicino *d* e in questo si infila l'estremità inferiore del cannello *b*. Tenendo il tutto verticalmente, si versa nel tubo *a* un po' di liquido

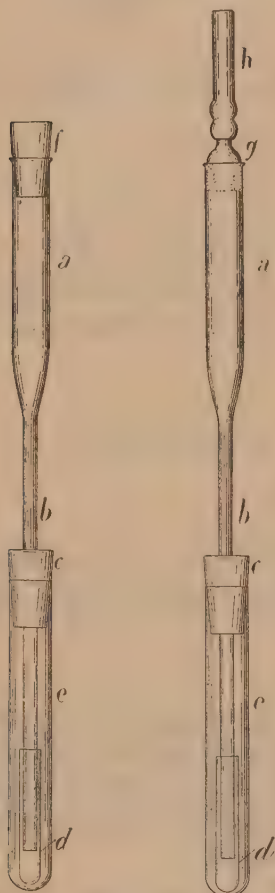


FIG. 1.

FIG. 2.

pesante che, discendendo per *b*, si raccoglie nel tubicino *d*. Poscia si adatta con forza il tappo *c* alla provetta *e*, con che parte del liquido risale nel cannello *b*. Allora si versa altro liquido, senza però riempire completamente il tubo *a*. L'apparecchio è ora pronto per l'uso. Si versa in *a* la polvere o la sabbia in piccole porzioni e si agita facendovi ruotare una spatola fatta con un filo di platino schiacciato ad una estremità, oppure dando all'apparecchio un movimento alternativo di rotazione intorno al proprio asse, e si lascia in riposo coprendo semplicemente la bocca del tubo *b* col tappo *f*. Si torna di tanto in tanto ad agitare nel modo anzidetto per agevolare la separazione o la caduta delle particelle che si fossero soffermate sulla parte conica del tubo *a*.

La lunghezza del cannello *b* è tale che le particelle che affondano non possono efficacemente trascinare nel tubicino *d*, quelle che sono più leggere del liquido e non può avvenire rimescolamento della parte galleggiante con quella affondata.

Dopo un po' di riposo la separazione è terminata. Si spinge allora il tappo *f*, con che, senza inconvenienti, un po' di liquido è forzato ad entrare nel tubicino *d*; quindi

pian piano si cerca di disimpegnare il tappo *c* dalla provetta *e* e lo si estrae completamente con tutto il tubo *ab* che si porta ad appoggiare sopra un'altra provetta. Per la piccolezza del diametro interno del cannello *b*, che anzi alla sua estremità inferiore è stato un po' ristretto lasciandolo rammollire al dardo della lampada, e poichè il tappo *f* è applicato a sufficiente tenuta, non cade da *b* neppure una goccia di liquido. Ma se per caso ciò non fosse, o se durante le manipolazioni avvenisse qualche incidente, la capacità della provetta *e* è tale da contenere tutto il liquido, e così non si avrebbe perdita, nè di liquido, nè di polvere.

Estratto il tubicino *d* dalla provetta, si aspira con una pipetta a tubo di gomma (comunemente detta contagocce) gran parte del liquido e si procede alla lavatura oppure ad ulteriori separazioni. Il travasamento della polvere raccolta si può fare direttamente o col mezzo della pipetta.

La pulitura del tubo *a b* è facilissima e con operazioni molto semplici si recupera il liquido e si può raccogliere tutta la polvere rimastavi quando occorre per ulteriore studio. Colle dimensioni indicate occorrono, al massimo, 8 cm.³ di liquido; ma per 2 grammi di polvere bastano perfino 3 cm.³ di liquido; è meglio però metterne un poco di più. Per grandi quantità di polvere è preferibile adoperare un apparecchio egualmente costruito, ma dando al tubo *a* un maggior diametro, da 2 a 5 cm. (1).

Introducendo l'apparecchio in una lunga provetta e mettendo questa in un bagno, si può eseguire la separazione ad una determinata temperatura, oppure si possono usare per la separazione corpi che passano allo stato liquido a temperatura non troppo elevata (p. es. tetrabromuro di stagno 29°, miscela di nitrato e ioduro d'argento 65-70°).

Se sopra un apparecchio pronto per l'uso e riempito di liquido si inserisce un altro tubo *a b* col relativo tappo *c* e lo si riempie collo stesso liquido ma di minore densità, o con altro liquido di minore densità ma perfettamente miscibile al primo, si può, come ho fatto qualche volta, con una sola operazione eseguire due separazioni e dividere il materiale in istudio in tre porzioni. Però questa disposizione serve meglio a scopo dimostrativo.

Siccome taluni liquidi deteriorano il sughero col loro contatto (p. es. le miscele col bromoformio, col tetrabromuro di stagno) evito questo inconveniente con una variante, senza per altro aumentare in modo notevole il costo dell'apparecchio, che consiste nel sostituire al tappo *f* di sughero, un tappo di vetro soffiato ed aggiustato a smeriglio.

Anzi il tappo di vetro soffiato può farsi aperto e prolungato con un cannello *g* (fig. 2) su cui si inserisce un tubo di gomma *h* chiuso all'altra estremità. Quando questo tappo è messo a posto, stringendo ed abbandonando il tubo di gomma, si ha un modo molto comodo per agitare il liquido contenuto in *a* e facilitare la separazione.

(1) Col diametro di 4 a 5 cm. il tubo *a b* prende l'aspetto di un imbuto a lunga canna; allora invece del tappo *f* preferisco usare una bacchetta di vetro a estremità conica, aggiustata a smeriglio che chiude il tubo *b* ove si raccorda con *a*.

Mineralogia. — *La Gmelinite di Aci Castello*. Nota del dottore S. DI FRANCO, presentata dal Socio G. STRUEVER.

Nelle cavità dei basalti columnari dei pressi di Aci Castello si trovano oltre a ciuffetti di Aragonite, diverse zeoliti, e tra esse più frequente è la Phillipsite in cristalli abbastanza grandi (sino a 4 mm. di lunghezza), per lo più a gruppi, e spesso anche in aggregati sfero-raggiati.

Accanto alle cavità con Phillipsite se ne riscontrano altre con un minerale sinora non conosciuto in queste contrade, e che dalle determinazioni fatte deve riferirsi alla Gmelinite.

I cristalli di Gmelinite sono bellissimi; per lo splendore e per la regolarità della forma superano quelli tanto decantati di Analcime dei vicini basalti della isola dei Ciclopi, e non inferiori per nitidezza, benchè sempre più piccoli di quelli di Gmelinite del Vicentino ⁽¹⁾.

I cristalli presentano le forme :

c	m	r	a	ξ	
{0001}	{10 $\bar{1}$ 0}	{10 $\bar{1}$ 1}	{11 $\bar{2}$ 0}	{11 $\bar{2}$ 2}	Bravais
{111}	{2 $\bar{1}$ $\bar{1}$ }	{100}	{10 $\bar{1}$ }	{52 $\bar{1}$ }	Miller

nelle seguenti combinazioni

- 1) {0001} {10 $\bar{1}$ 0} {10 $\bar{1}$ 1}
- 2) {0001} {10 $\bar{1}$ 0} {10 $\bar{1}$ 1} {11 $\bar{2}$ 2}
- 3) {0001} {10 $\bar{1}$ 0} {10 $\bar{1}$ 1} {11 $\bar{2}$ 2} {11 $\bar{2}$ 0} (v. fig. 1).

La base {0001} che secondo Dana ⁽²⁾ sarebbe in questa specie rara, nei nostri cristalli invece si presenta sempre e molto splendente; talvolta molto sviluppata rendendo i cristalli assai appiattiti.

Le facce del prisma {10 $\bar{1}$ 0} nella nostra Gmelinite sono splendenti, rare volte presentano dei solchi parallelamente allo spigolo orizzontale, mai delle vere striature.

⁽¹⁾ Des Cloizeaux A., Manuel de Minéralogie, Tom. I, pag. 396, 1862; Negri G. B., *Gmelinite della Regione Veneta*, Riv. di Min. Crist. Ital., vol. II, 1888; Artini E., *Alcune ulteriori osservazioni sulle zeoliti di Montecchio Maggiore*. Giornale di Min. Crist. Petrog., vol. II, p. 262, 1891.

⁽²⁾ Dana, *The system of mineralogy*. New York 1893, pag. 593.

Le facce della piramide $\{10\bar{1}1\}$ nella maggior parte dei cristalli sono sviluppate e striate parallelamente agli spigoli terminali di essa (v. fig. 2).

Le facce del prisma $\{11\bar{2}0\}$ piccolissime si osservano soltanto in pochi cristalli.

Quali troncature degli spigoli della piramide $\{10\bar{1}1\}$ compaiono le facce della piramide $\{11\bar{2}2\}$ che sono meno estese di quelle e striate parallelamente allo spigolo di troncatura (v. fig. 2), ad ogni modo uniche, non sospettabili di potersi riferire a piramide dodecagona come trovarono il Negri e l'Artini.

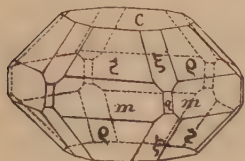


FIG. 1.

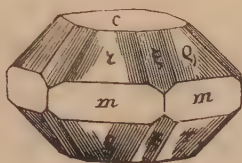


FIG. 2.

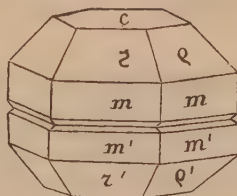


FIG. 3.

In alcuni cristalli questa striatura è molto profonda da costituire dei veri solchi, spesso interrotti, da rammentare le figure di corrosione.

La piramide $\{11\bar{2}2\}$ è nuova per i cristalli di Gmelinite d'Italia.

In questi cristalli ho potuto osservare che gl'individui piccoli presentano soltanto la base $\{0001\}$, il prisma di prim'ordine $\{10\bar{1}0\}$ e la piramide di prim'ordine $\{10\bar{1}1\}$ mentre gl'individui più grossi presentano dippiù le facce della piramide di second'ordine $\{11\bar{2}2\}$ ed alcuni anche quelle del prisma di second'ordine $\{11\bar{2}0\}$.

L'asse $c = 0,73305$ partendo dal valore $0001 \cdot 10\bar{1}1 = 40^\circ 15'$, differisce pochissimo da quello dato dal Pirsson per la Gmelinite della N. Scozia.

Angoli	Misurati	Calcolati	N.	Limiti
$0001 : 10\bar{1}1$	$40^\circ 15'$	*	12	$40^\circ 13' - 40^\circ 18'$
$10\bar{1}1 : 01\bar{1}1$	$37^\circ 41' 30''$	$37^\circ 41' 48''$	10	$37^\circ 40' 48'' - 37^\circ 41' 40''$
$10\bar{1}1 : 10\bar{1}0$	$49^\circ 42'$	$49^\circ 45'$	9	$49^\circ 40' - 49^\circ 44'$
$0001 : 11\bar{2}2$	$36^\circ 10'$	$36^\circ 14' 5''$	12	$35^\circ 50' - 36^\circ 30'$
$10\bar{1}0 : 01\bar{1}0$	$60^\circ 3'$	60°	4	$59^\circ 58' 50'' - 60^\circ 5'$
$10\bar{1}0 : 11\bar{2}0$	$30^\circ 5'$	30°	6	$30^\circ 2' - 30^\circ 7' 10''$
$10\bar{1}1 : 11\bar{2}2$	$18^\circ 48' 30''$	$18^\circ 50' 54''$	8	$18^\circ 48' 10'' - 18^\circ 48' 55''$
$01\bar{1}1 : 10\bar{1}0$	$71^\circ 9' 10''$	$71^\circ 9' 6''$	10	$71^\circ 8' - 71^\circ 10' 5''$
$10\bar{1}0 : 0001$	$90^\circ 4'$	90°	6	$90^\circ 3' - 90^\circ 5'$
$01\bar{1}1 : 10\bar{1}1$	$110^\circ 55' 30''$	$111^\circ 56' 58''$	5	$110^\circ 48' - 111^\circ 10'$

La fig. 3 rappresenta due individui di Gmelinite in associazione parallela, almeno a giudicare dalla perfetta eguaglianza delle facce della piramide, da lasciare sospettare una geminazione con asse verticale e giro di 60°, riferendo i cristalli di Gmelinite al romboedrico.

In un esemplare mi fu dato notare una associazione che può riferirsi ad un geminato secondo la faccia della piramide $\{10\bar{1}1\}$, non potei confermarlo colle misure non permettendolo lo stato fisico delle facce del cristallo; i singoli individui sono molto appiattiti e il geminato ha tutto l'aspetto di quelli di Tridimite.

Fisiologia. — *Ricerche sulla composizione dell'aria negli alveoli polmonari alla pressione normale e nell'aria rarefatta.* Nota del dott. A. AGGAZZOTTI, presentata dal Socio A. Mosso.

Fisiologia. — *Sull'autodigestione della pepsina.* Nota del dott. AMEDEO HERLITZKA, presentata dal Socio A. Mosso.

Le Note precedenti saranno pubblicate nei prossimi fascicoli.

Chimica biologica. — *Sulla decomposizione di sali di Selenio per opera dei microorganismi.* Nota del prof. B. GOSIO ⁽¹⁾, presentata dal Socio E. PATERNO ⁽²⁾.

Le esperienze da me già riferite sulla decomposizione microorganica dei telluriti alcalini vennero continuate ed estese ai seleniti, che hanno coi telluriti molta analogia di comportamento chimico. Consultando la letteratura, vedo, che già Scheurlen e Klett dimostrarono il potere riduttivo, che parecchi germi spiegano sui telluriti e seleniti ⁽³⁾. Sarebbe però nuovo l'indirizzo di far servire queste bioreazioni come rivelatrici di uno sviluppo batterico. Si è appunto per aver avuto di mira questo scopo, che io estesi le indagini a molto maggior numero di germi, raccogliendo anche dati di particolare interesse pratico.

La metodica della ricerca è la stessa che già annunziai nell'altra mia Nota: con essa potei finora pervenire ai seguenti risultati:

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel laboratorio batteriologico della Sanità pubblica di Roma.

⁽²⁾ Presentata nella seduta del 15 maggio 1904.

⁽³⁾ Zeitschrift f. Hyg. Vol. XXXIII; pag. 135-137.

I seleniti alcalini vengono con molta facilità attaccati dai microorganismi, con produzione di una sostanza rossa, che è in corso di analisi chimica; molto probabilmente trattasi di Selenio metallico, poichè lo stesso risultato apparisce per l'azione dell'acido solforoso sul selenito;

La tolleranza dei germi per il selenito di sodio è varia pei singoli microorganismi; in complesso però apparisce molto più notevole, che non pei telluriti;

In rapporto colla tolleranza, sta quasi sempre la facoltà della decomposizione batterica; tuttavia non è questa una legge costante, poichè vi sono dei germi, che si sviluppano ad evidenza e non danno che accenni alla decomposizione.

Il fenomeno della decomposizione dei seleniti per parte dei microorganismi si estrinseca, nelle culture in brodo, con una maggiore o minore precipitazione in rosso. Pei batteri immobili, il liquido negli strati superiori appare in generale limpido ed incolore: pei batteri mobili si nota, di solito, anche un intorbidamento rossiccio più o meno diffuso, che col tempo e soprattutto col freddo si concentra agli strati inferiori. Pei microorganismi che hanno tendenza a formare zooglee superficiali (colera-piocianeo) queste appariscono intensamente colorate in rosso vivo. Spesso la massa culturale assume anche un aspetto fluorescente;

Analogamente a quanto già dissi pel tellurio, la sede essenziale di sviluppo del fenomeno è il corpo cellulare. Osservando al microscopio un po' del deposito di un batterio coltivato in presenza di selenito sodico, si notano in esso dei punti giallicci che (analogamente a quanto succede per le emazie) assumono nell'insieme, per effetto della loro confluenza, un tono rosso carico. Nelle culture invecchiate in contatto del selenito, è possibile vedere la distribuzione del pigmento in tal guisa, da risultare in taluni punti ben tracciato il corpo del batterio, malgrado che esso già trovisi in metamorfosi regressiva;

Questa bioreazione del selenio è solo frutto della vita batterica ⁽¹⁾ ed è facilitata da tutti quegli elementi che valgono ad agevolare il ricambio materiale dei microorganismi: così l'abbondanza d'ossigeno pei germi aerobi; stato di giovinezza del microorganismo stesso; temperatura adatta; convenienza del materiale nutrizio, ecc.;

Culture morte di vari microorganismi attivi addizionate di selenito sodico si mostrarono assolutamente inerti, malgrado un lungo contatto alla

(1) Qui naturalmente si prescinde dalle azioni riduttrici esercitabili con particolari sostanze avidi di ossigeno: così l'ac. solforoso, le aldeidi ecc., tanto più ove se ne coadiuvi l'attività col calore. Tale circostanza significherebbe una contraddizione agli scopi, cui mira il principio. In pratica però consimili casi non sono facili a verificarsi; ed anche verificandosi, è possibile spesso il porvi ripiego con particolari artifici.

temperatura del termostato. — Emulsionando in acqua ricche patine di *b. coli*, aggiungendovi il selenito e poi bollendo 10 minuti, ottenni bensì un ingiallimento con deposizione di corpi batterici tinti in giallo-rossastro; ma è un fenomeno incomparabile con quanto succede della cellula viva. — Il terreno nutritivo sterile addizionato di selenito sodico non si alterò anche dopo una prolungata ebollizione. — Colture di batteri filtrati alla candela Chamberland e quindi addizionate di selenito sodico, non rivelarono alcuna traccia del fenomeno di cui qui è parola: quindi si conchiude fermamente, che desso fenomeno è specifico del microorganismo fin quando è capace di ricambio materiale;

Il miglior modo di rendersi conto della bioreazione microorganica del selenio è quello di aggiungere il selenito (io impiegavo una o due gocce della soluzione al 20 %) alle colture dei batteri in pieno rigoglio di sviluppo; soprattutto servono le culture giovani di 20-24 ore. Per questa maniera la decomposizione è già notevole (germi molto sensibili come si vedrà in appresso) in 10 minuti di sosta a temperatura favorevole. In 30 o 40 minuti può poi già rivelarsi una copiosa precipitazione. Su colture di *b. coli*, in agar a striscio potei verificare l'arrossamento già in 6 minuti di sosta a 37° C. — Se si aggiunge il selenito ai terreni di cultura, prima di trapiantarvi il germe, si mette maggiormente in giuoco la varia sensibilità di questo di fronte al composto: tuttavia il fenomeno ritarda solo di quanto è necessario, perchè il batterio abbia potuto riprodursi fino ad una discreta proporzione numerica. — Culture vecchie (un mese di vita) si fecero anche sede certa del fenomeno; esso però risultò più lento e meno rimarchevole.

I microorganismi che potei finora passare in rassegna, di fronte al loro potere di scomporre il selenito sodico, si possono dividere in tre gruppi:

I. *Marcatissima reazione*: *Staff. piogeni* aureo ed albo; *b. prodigioso*; *b. del colera dei polli*; *b. subtilis*; *b. suipestifer*; *b. dell'acido lattico*; *b. piociano*; *b. coli*; *b. del tifo*; *b. suisepticus*; *b. acquatilis*; *b. mesentericus vulgaris*; *proteus vulgaris*; *vibrione colerico*; *vibrione della setticemia aviaria*; *b. piogene fetido*; *vibrio phosphorescens*; *b. dell'ozena*; *b. megaterio*; *streptothris lingualis*; *vibrio tyrogenes*; *micrococco rosa*; *b. della morva*; *mucor mucedo* (tre varietà); *penicillium glaucum* (dieci varietà); *penicillium brevicaulis*; *aspergillus varians*; *aspergillus flavescens*; *asp. niger*; *asp. fumigatus*; due oospore non bene identificate ⁽¹⁾; 17 microorganismi isolati dalle acque potabili e sei isolati dall'aria atmosferica.

(1) Tutte le muffe, di cui qui è parola e verosimilmente tutte le altre capaci del fenomeno, danno manifesta reazione solo nel micelio prima della sporificazione: avvenuta questa, il pigmento dei conidii muta il tono del colore e anche le spore stesse che vengono a contatto del selenito si mostrano pressochè inerti. Una colorazione rosso-mattone per aggiunta di tetracloruro di selenio al *penicillium brevicaulis* fu anche notata da Segale

II. *Reazione ben evidente ma meno intensa*: B. del carbonchio; b. della peste bubbonica; streptococco piogene; vibrio massauensis; b. della tubercolosi bovina, umana ed aviaria; b. pseudo tubercolare Rabinovitch; b. difterico; b. pseudo difterico (due varietà); vibrio saprophiles; micrococco cereoflavo; micrococco tetragenno citreo; saccaromyces cerevisiae; saccaromices albo; saccaromices rosa; b. viscosus; sarcina lutea; sarcina aurantiaca; bacilli acidofili di Tobler (I, II, III, IV, V); dieci microorganismi isolati dall'acqua potabile e quattro isolati dall'aria (identificazione non ben stabilita).

III. *Reazione incerta*: B. del tetano; b. dell'edema maligno; b. del carbonchio sintomatico; proteus mirabilis; proteus Zenkerii; b. phosphorescens e due microorganismi isolati dall'acqua.

Del terzo gruppo dovrei ancora fare due sottogruppi:

a) Quelli che non si svilupparono nel brodo addizionato di selenio — tutti gli anaerobi, i potrei mirabilis Zenkerii e b. phosphorescens (1).

b) Quelli che malgrado lo sviluppo non diedero luogo alla caratteristica pigmentazione in rosso (tre giorni di osservazione) sono i due microorganismi isolati dall'acqua.

Al riguardo io giudico pertanto necessario ripetere le prove, variando anche le quantità di selenito nei terreni nutritivi, e la tecnica di metterlo a contatto coi germi.

Conchiudendo, la bioreazione microorganica del selenio è un fenomeno molto diffuso nei microorganismi; esso ha molta analogia colla bioreazione microorganica del tellurio; può cioè definirsi un *indice della vita batterica* e come tale può utilizzarsi per riconoscere anche praticamente dove siffatta vita si compie o si è compiuta; il carattere di praticità proviene dalla marcata colorazione che accompagna il fenomeno. Dirò al riguardo, che di 85 tubi di brodo nutritivo addizionati di selenito sodico e posti in termostato, per rendermi conto della loro sterilità, tre, in 24 ore di sosta, si tinsero marcatamente in rosso con deposizione di nubecole pigmentate.

Il fatto risaltò a prima vista e con tutta evidenza; orbene questi tre tubi furono poi gli unici, che si rivelarono inquinati. Io sto ora occupandomi a stabilire bene dal lato pratico le condizioni di applicabilità di questi interessanti fenomeni biochimici, soprattutto collo scopo già rivelato nell'altra mia Nota, di vedere fino a qual punto possano corrispondere, come spia di inquinamenti di alcuni materiali, che preme conservare nella più scrupolosa sterilità.

e ritenuta come distintivo della reazione di questo ifomicete sul selenio in confronto dell'arsenico e del tellurio che danno colorazioni diverse.

(1) Questi fatti riguardano per ora un'osservazione di soli tre giorni; è però molto probabile, che, sia protrando la sosta delle colture intermostato, sia diminuendo in modo opportuno la quantità di selenito, si possa ottenere manifesto esito positivo anche per questi ed altri germi.

PERSONALE ACCADEMICO

Il PRESIDENTE dà il doloroso annuncio della morte dei Soci stranieri GUGLIELMO WILLIAMSON, morto il 6 maggio, e GIULIO MAREY, mancato ai vivi il 15 maggio, 1904; appartenevano entrambi i Soci all'Accademia sino dal 26 luglio 1883.

Colle norme prescritte dallo Statuto, l'Accademia procedette all'elezione del Presidente e del Vicepresidente. Lo spoglio dei voti venne fatto dai Soci STRINGHER e VOLTERRA.

La votazione finale dette i risultati seguenti:

Per l'elezione del Presidente: Votanti 54. — BLASERNA 35; NIGRA 8; VILLARI P. 4; CANNIZZARO 3; D'ANCONA 1. Schede bianche 3. — Eletto PIETRO BLASERNA.

Per l'elezione del Vicepresidente: Votanti 53. — D'OVIDIO F. 36; TOMMASINI 9; GUIDI 3; SCHUPFER 3; D'ANCONA 1; PIGORINI 1. — Eletto FRANCESCO D'OVIDIO.

Queste elezioni, a termini dell'art. 15 dello Statuto, saranno sottoposte all'approvazione di S. M. il Re.

Dopo queste votazioni, il Socio FINALI propose che l'Accademia esprimesse al Presidente uscente Socio VILLARI, tutta la sua riconoscenza per l'opera costante prestata a vantaggio dell'Accademia stessa. Anche il Socio BLASERNA si associò ai sentimenti espressi dal collega FINALI, la cui proposta fu accolta ed approvata dall'Accademia con vivi applausi.

Il Socio VILLARI ringraziò commosso per questa riconoscente manifestazione di simpatia, aggiungendo ch'egli, come già fece in qualità di Presidente, continuerà l'opera sua in pro' dell'Accademia come Socio.

L'Accademia approvò inoltre la relazione della Commissione sindacatrice del bilancio accademico del 1903, letta dal Socio STRINGHER, relatore, a nome anche dei Soci DINI e STRUEVER.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Vicepresidente BLASERNA comunica una lettera del prof. ALBERTO TONELLI, preside della Facoltà di scienze matematiche, fisiche e naturali

nella R. Università di Roma, il quale invia in omaggio all'Accademia la prima copia pubblicata del II volume delle *Opere matematiche di Eugenio Beltrami* edite per cura della Facoltà sopranominata.

Il Socio CAPELLINI presenta, a nome dell'autore, due Note a stampa del Socio straniero KARPINSKY, intitolate: *Ueber ein merkwürdiges Groruditgestein aus dem Transbaikal-Gebiete. — Ueber die eocambrische Cephalopodengattung Valborthella Schmidt.*

L'Accademia procedette alla nomina del proprio Bibliotecario, confermando in questo ufficio il prof. GIUSEPPE GABRIELI, che in via provvisoria ed in seguito a concorso, era stato nominato all'ufficio stesso dal Consiglio d'Amministrazione.

OPERE PERVENUTE IN DONO ALL'ACCADEMIA

presentate nella seduta del 4 giugno 1904.

Benedicenti A. e De Toni G. B. — L'azione della Formaleide sul ricambio respiratorio nei vegetali. (Atti del R. Ist. Veneto di Scienze, Lettere ecc. 1901-1902). 8°.

Id. id. — Sul comportamento dei semi di Lupino germoglianti in soluzioni contenenti acido paraossi- e paraamidobenzoico. Ricerche preliminari. (Giorn. della R. Accad. di Medicina di Torino ecc.). Torino, 1901. 8°.
Bullettino del Laboratorio ed Orto Botanico. Anno sesto, fasc. I-IV. (Ist. bot. della R. Università di Siena). Siena, 1904. 8°.

Casazza G. — Appunti critici di fisica e meccanica. Milano, 1904. 8°.

Chini M. — Corso speciale di matematiche con numerose applicazioni ad uso principalmente dei chimici e dei naturalisti. Livorno, 1904. 8°.

Gallerani G. e De Toni G. B. — Osservazioni sulla dispersione anomala della clorofilla. (R. Ist. Veneto di Scienze). Venezia, 1901. 8°.

In memoria di Alfonso Cossa, nel primo anniversario della sua morte. Torino, 1903. 8°.

Karabacek v. — Bericht über den gegenwärtigen Stand der Verwandlungen, betreffend die internationale Handschriften-Verleihung. (Kaiserl. Akad. der Wissensch. 1. Mai 1904). Wien, 1904. 8°.

Lockyer N. — Further Researches on the Temperature Classification of Stars (from the Proceedings of the Roy. Soc. vol. 73), in 8°.

Martini T. — Sulle varie ipotesi intese a spiegare l'effetto Pouillet. (Calore svolto nel bagnare le polveri e corpi porosi). Venezia, 1904. 8°.

Molmenti P. (ed altri). — Relazione della Giunta dell'Istituto per la scelta del tema pel premio scientifico della Fondazione Querini-Stampalia per l'anno 1901. Venezia, 1898. 8°.

- Poincaré H.* — La Théorie de Maxwell et les oscillations hertziennes. La Télégraphie sans fil. Paris, s. a. 8°.
- Silvestri F.* — Critiche di lavori sull'anatomia dei Miriapodi, ovvero intorno ad una certa risposta del dott. Giovanni Luigi Rossi. (Dal Redia, fac. 2°, 1903), in 8°.
- Taramelli T.* — Di un tema di studio pei nostri alpinisti. Milano, 1904. 8°.
- Id.* — Sulle condizioni geologiche delle Fonti di Vinchiaredo, presso Cordovado, in provincia di Venezia. — Sulle condizioni geologiche dei dintorni de Coltura presso Polceniga. (Del Giornale di Geologia pratica). Perugia, 1904. 8°.
- Tardy P.* — Sulle serie aritmetiche di numeri interi. Torino, 1904. 8°.
- Toni (De) G. B.* — Alghe raccolte al Capo Sunio dal dott. Achille Forti nell'autunno 1900. Padova, 1901. 8°.
- Id.* — Commemorazione di Pietro Andrea Mattioli, botanico del secolo XVI. Siena, 1901. 8°.
- Id.* — (Compte-rendu sur l'œuvre de M. de Toni par E. D. W.) Bull. de la Soc. Belge de microscopie. S. l. et a. 8°.
- Id.* — Dandeno James B. A investigation into the Effects of Water and Aqueous Solutions of some of the common inorganic Substances on Foliage Leaves. (Recensione... dal Nuovo Giornale botanico italiano). S. l. 1903. 8°.
- Id.* — Della vita e delle opere di Antonio Piccone. Roma, 1902. 4°.
- Id.* — Due affreschi di Scuola del Mantegna ecc. Padova, 1898. 8°.
- Id.* — F. G. Kohl. Ueber die Organisation und Physiologie der Cyano-phyceenzelle und die mitatische Teilung ihres Kernes. (Recensione... dal Nuovo Giornale botanico italiano, 1904). S. l. 8°.
- Id.* — Frammenti vinciani. I-IV, con documenti inediti. Padova, 1900. 8°.
- Id.* — Frammento dantesco tratto da un codice scritto in dialetto veneziano. Padova, 1901. 8°.
- Id.* — G. G. Agardh e la sua opera scientifica. Padova, 1901. 8°.
- Id.* — Il ritratto leonardesco di Amerigo Vespucci. Padova, 1898. 16°.
- Id.* — La Biologia in Leonardo da Vinci. Discorso. Venezia, 1903. 8°.
- Id.* — Lampropedia violacea (Bréb.) nella Flora Veneta (Atti del R. Ist. Veneto di Scienze, Lettere ecc. 1898-1899). 8°.
- Id.* — Notes on botanical nomenclature. s. l. et a. 8°.
- Id.* — Notiz über die Ectocarpaceen-Gattungen Entonema Reinsch und Streb-
lonemopsis Valiante. (Sonderabdruck aus den Berichten Botanischen Ge-
sellschaft, Jahrg. 1891 ecc.). Berlin, 1891. 8°.
- Id.* — Phyceae Japonicae novae, addita enumeratione algarum in ditone ma-
ritima Japoniae hucusque collectarum. — Alghe marine del Giappone
ed isole ad esso appartenenti con illustrazione di alcune specie nuove.
Venezia, 1895. 4°.

- Toni (De) G. B.* — Solmi Edoardo. Leonardo (1452-1519). Firenze, Barbera, 1900. (Recensione. Firenze, 1901. 8°.
- Id.* — Sopra una Bacillaria. (*Suriraya helvetica* Brun). Nota. Venezia, 1893. 8°.
- Id.* — Ueber eine neue Tetrapedia Art aus Afrika. Dresden, 1891. 8°.
- Id.* — Ueber *Leptothrix dubia* Naeg. und *L. radians* Knetz. (Dalla Nuova Notarizia, 1892). 8°.
- Id.*, *Bullo e Paoletti G.* — Alcune notizie sul lago d'Arquà-Petrarca. Venezia, 1903. 8°.
- Id. e Christ H.* — La *Pteris longifolia* L. presso il lago Lario? Nota. Venezia, 1903. 8°.
- Id. e Forti A.* — Contributo alla conoscenza del Plancton del lago Vetter. Venezia, 1900. 8°.
- Id. id.* — Intorno al *Byssus purpurea* del Lightfoot. Nuove osservazioni. Venezia, 1904. 8°.
- Id. id.* — Pugillo di Diatomee bentaniche del Lago Ngebel (Giava). Note. Firenze, 1903. 8°.
- Id. e Levi-Moreno D.* — Flora algologica della Venezia. Venezia, 1898. 8°.
- Id. id.* — Giuseppe Meneghini. Cenni biografici. Venezia, 1889. 8°.
- Id. id.* — Listes des Algues trouvées dans le tube digestif d'un Têtard. Lyon, 1888. 8°.
- Id. id.* — Miscellanea phycologica. Series I et II. Index. Padova, 1892. 8°.
- Id. id.* — Primi materiali per il censimento delle Diatomacee italiane. Parte prima. Venezia, 1886. 8°.
- Id. e Mach P.* — Sopra l'influenza esercitata dalla Nicotina e dalla Solanina sulla germogliazione dei semi di Tabacco. Nota. Venezia, 1893. 8°.
- Id. e Paoletti G.* — Elenco delle piante raccolte dagli studenti di Botanica della R. Univ. di Padova (2° corso di studio) durante una gita da Padova ad Abano e Teola. Padova, 1890. 8°.
- Id. e Saccardo F.* — Revisione di alcuni generi di Cloroficee Epifite. (Nuova Notarizia. 10 apr. 1890). Padova, 1890.
- Velazquez A. M.* — Tratado elemental de Matematicas. Primera parte; Aritmetica razonada. San José, 1865. 8°.

DISSERTAZIONI ACCADEMICHE

DELL' UNIVERSITÀ DI JURJEV.

- Бпуменфельдъ С. — Современное состояніе научныхъ изслѣдованій о *Flexura sigmoidea*. Юрьевъ, 1903.
- Гиршбергъ Н. — О соотношеніи между психическими состояніями, кровообращеніемъ и дыханіемъ. Юрьевъ, 1902.

- Гурбескій С. — Къ Ученію о *Spina Bifida* задняя и переднезадняя щель позвоночника и спинного мозга (*Rhachischisis posterior et anteroposterior*). Юрьевъ, 1902.
- Зеннингъ А. И. — Химико-санитарное изслѣдованіе колбасныхъ Изцѣлій и рубленнаго мяса. Юрьевъ, 1903.
- Зубовъ. — Къ вопросу объ измѣреніяхъ нервныхъ клѣтокъ брюшныхъ симпатическихъ узловъ при голоданіи etc. Юрьевъ, 1903.
- Кангеръ Д. М. — Матеріалы къ Фамакологіи Брусники (*Vaccinium vitis idaea* L.). Юрьевъ, 1902.
- Кикканъ Д. А. — Къ вопросу о ходѣ инверсіи подѣ вліяніемъ инвертина. Юрьевъ, 1903.
- Hagentorn A.* — Bemerkungen über die Weisse Linie und über den Bruch der Bauchwand. Jurjew, 1902.
- Ф. Б. Людвиговъ. — Матеріалы къ изученію химическаго состава нѣкоторыхъ горькосоленныхъ озеръ степей — Соляной, Абаканской, Сагайской и Качинской, Минусинскаго округа Енисейской губерніи. Юрьевъ, 1903.
- Яна Михневичъ. — Топографія подколенной ямы и области голени въ освѣщеніи клиническихъ изслѣдованій. Юрьевъ, 1903.
- Морицъ О. Э. — Вліяніе физической работы на артеріальное кровяное давленіе у здоровыхъ и у болѣзныхъ страдающихъ болѣзнями сердца. С.-Петербургъ, 1903.
- Оттасъ И. — Къ вопросу объ обмѣнѣ веществъ при прогрессивномъ параличѣ помѣшанныхъ. Юрьевъ, 1903.
- Понтагъ И. И. — Изслѣдованіе русскаго табака и папироснаго дыма. Юрьевъ, 1902.
- Рубертъ И. Ю. — О заболѣваніяхъ глазъ при проказѣ. Юрьевъ, 1903.
- Рубинштейнъ С. — О бактеріеубивающемъ дѣйствіи Крови при истеріи. Рига, 1903.
- Спальвингъ Г. Г. — Дальнѣйшія изслѣдованія относительно де зинфицирующихъ свойствъ нафтенowych кислотъ и ихъ солей. Рита, 1902.
- Стадницкій Н. Г. — Къ ученію о смерти при повѣшеніи. Юрьевъ, 1903.
- Энгельманъ А. — Тонометрическія изслѣдованія на здоровыхъ и больныхъ глазахъ. Юрьевъ, 1902.

V. C.